

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA
DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y PROPULSIÓN MARINA



ÁREA DE CIENCIAS Y TÉCNICAS DE LA NAVEGACIÓN

TESIS DOCTORAL

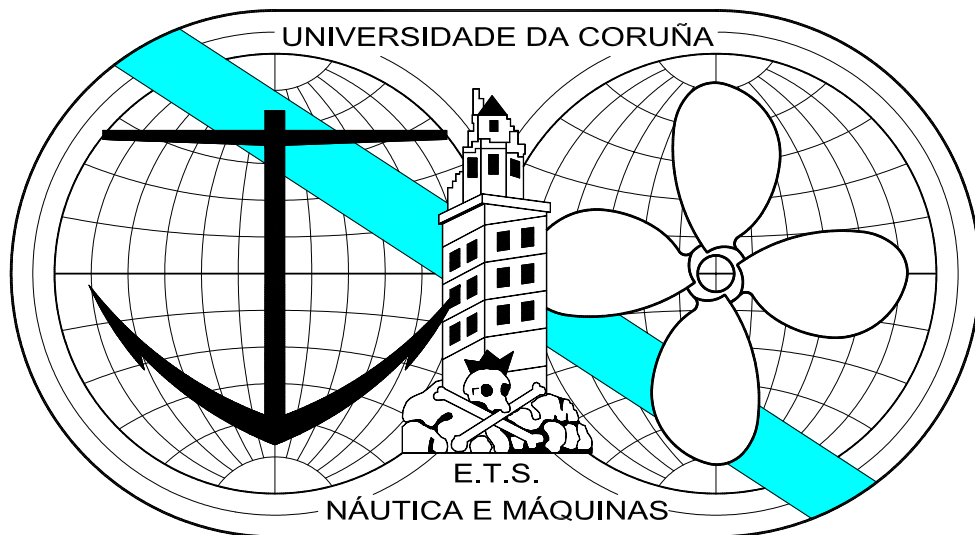
**“ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE
CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO”**

JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ MAYÁN

Mayo, 2005

TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES, UTILIZANDO UN SHUTTLE – TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y POSICIONAMIENTO DINÁMICO



AUTOR:

JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ MAYÁN

DIRECTOR:

RAFAEL RODRÍGUEZ VALERO

“El error humano es el factor fundamental en los accidentes que acarrearán la pérdida de buques”

*“La única persona susceptible de error, es la que está en el escenario del accidente”
Debe preocuparnos cuantos de nosotros y de qué forma contribuimos a situar a esa persona en tal circunstancia: educadores, instructores, agentes, armadores, aseguradores, sociedades clasificadoras, y todos aquellos que, de alguna forma, pretenden controlar sus acciones.*

Capitanes Hilallard Lubin & J. M. Mayán
California, Noviembre 1978

Al Profesor Doctor Rafael Rodríguez Valero, Director de esta tesis, que por su apoyo, confianza y estímulo, ha contribuido de forma decisiva al arranque y finalización de este trabajo.

Al Profesor Doctor Antonio Pita Porta, profesor de Navegación en la ETSNM, por su inestimable ayuda, por su aliento y por las múltiples horas compartidas sin las cuales no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A los Capitanes y Oficiales, antiguos compañeros de singladuras y en especial a Felipe y Jorge, por su colaboración en las secuencias de tiempos de maniobra, datos y fotos.

A todos, mi más sincero agradecimiento.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
1 SUPERVISIÓN Y CONTROL	8
2 ACUERDO DE APTITUD PARA REALIZAR LA OPERACIÓN	10
3 CONSIDERACIONES DE LA TERMINAL	11
4 LISTA DE APARTADOS A COMPROBAR ANTES DE LA SALIDA- LLEGADA	16
4 INFORMACIÓN DE LAS TERMINALES	23
6 INTERACCIÓN BUQUE – TERMINAL	27
7 “CONTINENTAL OIL – LAKE CHARLES REFINERY”	29
8 REQUERIMIENTOS DEL USCG PARA REALIZAR LAS OPERACIONES STS EN ESTADOS UNIDOS	30
9 CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD EN MANIOBRAS STS	34
10 COMUNICACIONES	39
CAPITULO II	
1 LISTA DE COMPROBACIONES DE SEGURIDAD BUQUE – BUQUE	41
2 LISTAS DE COMPROBACIÓN STS ANTES DEL CONTRATO	42
3 COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA Nº 1	44
4 LISTA DE COMPROBACIÓN STS ANTES DE COMENZAR LAS OPERACIONES	49
5 COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA Nº 2	51
6 LISTA DE COMPROBACIÓN STS ANTES DE COMENZAR EL RECORRIDO	55
7 COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA Nº 3	56
8 LISTA DE COMPROBACIÓN STS ANTES DE COMENZAR EL TRASBORDO DE LA CARGA	60

9	COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA N° 4	62
10	LISTA DE COMPROBACIÓN STS ANTES DE COMENZAR LA MANIOBRA DE DESATRAQUE	66
11	COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA N° 5	68

CAPITULO III

1	LISTA DE COMPROBACIONES DE SEGURIDAD BUQUE–TERM.	72
2	MODELO DE LISTA DE COMPROBACIONES BUQUE-TERMINAL	74
3	GUÍA DE UTILIZACIÓN DE LA LISTA	83
4	GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA DE COMPPROBACIONES BUQUE – TERMINAL	85
5	COMENTARIOS SOBRE ALGUNAS DE ESTAS RECOMENDACIONES	107
6	ATRAQUE Y AMARRE EN UN COMPLEJO PETROLERO MODELO	110
7	CONEXIÓN DE MANGUERAS	114
8	DOCUMENTOS A CUBRIR	115
9	MANEJO DE LA CARGA	122
10	ACCESO A LAS TERMINALES MARÍTIMAS	127
11	PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN TERMINALES	129

CAPITULO IV

MANIOBRA DE ENTREGA DE MANGUERAS Y DEFENSAS, SUS CARACTERÍSTICAS Y PRESIÓN DE IMPACTO EN LA MANIOBRA STS

1	EMBARQUE DEL PERSONAL	134
2	EMBARQUE DE LAS MANGUERAS	136
3	OPERACIONES CON LAS DEFENSAS	137
4	DEFENSAS PRINCIPALES	141
5	DEFENSAS AUXILIARES	142

6	COMPORTAMIENTO DE LAS DEFENSAS	143
7	ENERGIA DE ATRAQUE SOBRE LAS DEFENSAS	146
8	DEFORMACIONES PERMANENTES EN LAS ESTRUCTURAS DE LOS BUQUES DEBIDO A LA PRESIÓN DE IMPACTO	149
9	AMARRE DE LA DEFENSA AUXILIAR DE PROA DEL SS	153
10	AMARRE DE LA DEFENSA AUXILIAR DE POPA	153
11	DEVOLUCIÓN DE LAS DEFENSAS AUXILIARES AL LSV	155
12	ENTREGA DE LAS DEFENSAS PRINCIPALES	155
13	ENTREGA DE LAS DEFENSAS AL LSV	159
14	DEFENSA YOKOHAMA CON RED STANDARD DE ALAMBRE Y/O CADENA NO MENOS DE 1500 mm Ø TIPO ARO DE REMOLQUE	163
15	PRECAUCIONES EN EL INFLADO DE LAS DEFENSAS	165
16	PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE DEFENSAS	166

CAPITULO V

EL BUQUE “SHUTTLE TANKER” DE DOBLE CASCO, PROPULSIÓN DIESEL-ELECTRICA Y POSICIONAMIENTO DINÁMICO.

1	EL DOBLE CASCO	170
2	LA PROPULSIÓN DIESEL-ELECTRICA	180
3	EL POSICIONAMIENTO DINAMICO	183
4	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BUQUE	198
5	SISTEMAS DE MAQUINARIA	199
6	CUBIERTA Y SISTEMA DE CARGA	200
7	DP SISTEMA DE POSICIONAMIENTO DINAMICO	204
8	CARGA MEDIANTE TORRE SUMERGIDA (STL)	205
9	CAPACIDADES DE TANQUES	206
10	DISTRIBUCCION GENERAL	209

11	ESCALA DE CALADOS EN CARGA	211
----	----------------------------	-----

CAPITULO VI

MANIOBRA DE AMARRE

1	FUNDAMENTOS DE TODA MANIOBRA	213
2	CONCEPTO DE FUERZA Y MOVIMIENTO	216
3	FUERZAS BAJO CONTROL INDIRECTO	219
4	FUERZAS NO REFLEJADAS Y NO CONTROLABLES	220
5	FUERZAS BAJO CONTROL DIRECTO	222
6	PREPARACIÓN PARA EL AMARRE	227
7	MANIOBRA DE APROXIMACIÓN	232
8	MANIOBRA DE AMARRE	243
9	DECISIÓN DE FONDEAR, NAVEGAR O PERMANECER A LA DERIVA	245
10	MANIOBRA CON EL STBL FONDEADO	248
11	RIESGOS EN LA MANIOBRA DE ATRAQUE	252
12	MANIOBRA DE DESATRAQUE	253

CAPITULO VII

TRASBORDO DE LA CARGA

1	CONEXIÓN DE LAS MANGUERAS	259
2	ESPECIFICACIONES DE LAS MANGUERAS	260
3	PROCEDIMIENTOS ANTES DEL TRASBORDO	264
4	EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES	265
5	OPERACIONES CON BUQUES DE DOBLE CASCO	273

CAPITULO VIII

TRASBORDO DE CARGAS DE BUQUES EN PELIGRO

1	INFORMACIÓN GENERAL	276
2	TIPOS DE ACCIDENTES	277
3	CAPACIDADES Y POSIBILIDADES DEL BUQUE	280
4	MEDIOS	280
5	ESTRATEGIA Y PREPARACIÓN DE UNA OPERACIÓN DE TRASBORDO EN EMERGENCIA	282
6	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE SALVAMENTO DE BUQUES TANQUE	285
7	TRASBORDO DE CARGAS BUQUE A BUQUE	287
8	SUGERENCIAS DE ATRAQUE PARA EL SS-SHUTTLE	291
9	APAREJOS DE FONDEO EN LAS OPERACIONES DE RESCATE DE BUQUES TANQUE	300

CAPITULO IX

OPERACIONES REALES Y LUGAR

1	LOS BUQUES SELECCIONADOS	301
2	LISTADO DE LAS MANIOBRAS STS	305
3	LUGAR PARA EL TRASBORDO	332
4	LUGAR PARA EL TRASIEGO DE EMERGENCIA	336

CONCLUSIONES	340
---------------------	-----

ANEXOS

I	RESUMEN ANUAL DE CRUDO DESCARGADO EN LA TERMINAL DE REPSOL-YPF DE A CORUÑA	355
II	EL PETRÓLEO PRODUCCIÓN Y RESERVAS 2004	362
III	PLAN ESTRATEGICO DE ALIGERAMIENTOS EN U. S. A.	364

BIBLIOGRAFIA

1	PUBLICACIONES-LIBROS	368
2	OTRAS PUBLICACIONES Y DOCUMENTOS	374

ACRÓNIMOS UTILIZADOS

ANSI :	Instituto americano de estándares
API :	Medida de la densidad del petróleo en grados api
ASTM :	Sociedad americana de estándares y resistencia de materiales
BLS :	Sistema de carga por proa
BS & W :	Sedimentos básicos y agua
CBT :	Tanques de lastre limpio
CDI :	Control de inspección independiente
CFR :	Código de leyes federales americanas
COW :	Lavado con crudo
DP :	Posicionamiento Dinámico
EGC :	Avisos de seguridad marítima por INMARSAT
ESD :	Sistema de parada de emergencia
ETA :	Tiempo estimado de llegada
GPS :	Sistema de posicionamiento global
HPR :	Referencia de posición hidroacustica
ICS :	Cámara Internacional de Navegación
IOPP :	Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación
ISGOTT :	Guía Internacional de Seguridad para buques petroleros y terminales
LSV :	Buque de asistencia en las operaciones de trasbordo
MARPOL :	Convenio Internacional Anticontaminación
MAWP :	Máxima presión de trabajo permitida
MMA :	Asistente del Capitán de aligeramientos
MM :	Capitán de aligeramientos
NAVTEX :	Información de Seguridad Marítima
OBQ :	Cantidad de carga remanente abordado
OCIMF :	Forum Internacional de compañías petroleras

OMI :	Organización Marítima Internacional
SBT :	Tanques de lastre segregado
SBM :	Monoboya de atraque
SIGTTO :	Guía Internacional de Seguridad para buques petroleros y terminales
SOLAS :	Seguridad de la vida humana en la mar
SS :	Buque de servicio o lanzadera
STBL :	Buque a ser aligerado ó buque nodriza
STS :	Sistema de trasbordo buque a buque
STL :	Sistema de carga por torre sumergida
TVE :	Certificado en USA de Inspección de buque tanque
TLV :	Valor umbral limite
UHF :	Ultra alta frecuencia
ULCC :	Ultra largo transporte de petróleo. Buque tanque de aprox. 3M de bbls.
USCG :	Guardia Costera Norteamericana
VHF :	Muy alta frecuencia
VLCC :	Muy largo transporte de petróleo. Buque tanque de aprox. 2M de bbls.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Leyenda	Página
1.I.13	Terminal de Cliffton Ridge, La: Disposición de defensas y puntos de amarre.	13
1.I.14	En la misma terminal, brazos de carga y pasarela	14
1.I.15	Eslora paralela y defensas	15
1.II.41	Disposición de unidades en operación STS	41
2.II.46	Gateras y guía-cabos	46
3.II.47	Gatera debidamente modificada	47
4.II.48	Gatera autorizada, una vez modificada	48
5.II.59	Inicio de la maniobra de amarre	59
1.III.73	Aspecto de una terminal típica	73
2.III.86	Amarre a SBM: Mangueras por babor	86
3.III.87	Alambre de emergencia listo	87
4.III.88	Acceso terminal - buque	88
5.III.94	Alineación y numeración de manifolds	94
6.III.95	Barreras anticontaminación	95
7.III.96	Brida ciega en manifold	96
8.III.108	Adecuado acceso terminal - buque	108
9.III.111	Terminal modelo	111
10.III.116	Documento 1: Plan de operaciones	116
11.III.117	Documento 2: Características del buque	117
12.III.118	Documento 3: Ritmo de descarga	118
13.III.119	Documento 4: Calado mínimo	119
14.III.120	Documento 5: Control de presiones carga / descarga	120
15.III.121	Documento 6: Puesta en gas e instrucciones de carga	121
1.IV.134	LSV con las defensas a bordo en aproximación	134
2.IV.135	Desembarco MM y MMA	135
3.IV.136	Embarque MM y MMA usando la canasta	136

4.IV.137	LSV al costado del SS pasándole las defensas Yokohamas	137
5.IV.138	Posición de las defensas	138
6.IV.140	Transporte de defensas vía LSV	140
7.IV.142	Defensas Yokohama principales, MM y MMA	142
8.IV.144	Curva de rendimiento. Defensa neumática Yokohama	144
9.IV.146	Características de comportamiento. Dunlop Pneumatic L.P.	146
10.IV.148	Energía de atraque para diferentes velocidades	148
11/12.IV.150	Daños por impacto	150
13.IV.151	Grietas por impacto	151
14.IV.154	Baby fenders	154
15.IV.155	Configuración de defensas	155
16.IV.156	Entrega de defensas al STBL	156
17.IV.157	Buque "PANAMAX" con defensas en pescantes	157
18.IV.158	Entrega de defensas al STBL	158
19.IV.159	Maniobra de entrega de defensas	159
20.IV.160	Entrega	160
21.IV.161	Defensas al SLV1	161
22.IV.162	Defensas al LSV2	162
23.IV.163	Defensa. Esquema y componentes	163
24.IV.164	Defensa YOKOHAMA de la figura anterior	164
25.IV.166	Esquema del dispositivo de inflado	166
1.V.171	Distribución de tanques en buques de 10.000 a 95.000 Tm.	171
2.V.172	Distribución de tanques en buques de 135.000 a 280.000 TPM	172
3.V.175	Tanques "Hopper", alto y bajo	175
4.V.176	Estructura de tanque de lastre	176
5.V.177	Estructura primaria de doble fondo y costado	177
6.V.178	Sección transversal con mamparo L. C.	178
7.V.178	Tanque "Hopper" y mamparo corrugado	178
8.V.179	Tratamiento con pinturas especiales	179

9.V.181	Razones de utilización de propulsión Diesel-eléctrica	181
10.V.185	Principios de operación y elementos del sistema DP	185
11.V.186	Sistema P.D. Clase 1	186
12.V.187	Sistema Hidroacústico de referencia de posición	187
13.V.188	Geometría de referencia de posición mediante cable tensado	188
14.V.191	P.D. Componentes	191
15.V.192	Computer	192
16.V.192	Joystick	192
17.V.193	Pantalla	193
18.V.193	Ventana de alarmas	193
19.V.194	Sensores	194
20.V.194	Monitor de los actuadores	194
21.V.195	Análisis de consecuencias	195
22.V.196	Monitoreo de consumo de energía	196
23.V.197	Capacidades	197
24.V.198	El M/T "HISPANIA"	198
25.V.205	Dispositivo STL	205
26.V.209	Disposición general	209
27.V.210	Diagrama de asientos	210
28.V.211	Tablilla de carga	211
29.V.212	Nomograma Caudal-Carga-Tiempo	212
1.VI.214	Grados de libertad de un buque	214
2.VI.226	Maniobra con remolcadores	226
3.VI.228	STBL con defensas principales en posición	228
4.VI.228	Diferencia de francobordo	228
5.VI.229	Afirmado del calabrotillo mediante grillete Tonsberg	229
6.VI.233	Maniobra de aproximación modelo 1	233
7.VI.235	Maniobra de aproximación intermedia. Convergencia $\approx 5^\circ$	235
8.VI.236	Perturbación de las aguas en la fase final de aproximación	236

9.VI.238	Maniobra de aproximación modelo 2	238
10.A.VI.240	Aproximación inicial	240
10.B.VI.241	Aproximación intermedia	241
10.C.VI.241	Aproximación final	241
10.D.VI.242	Abarloados	242
11.VI.244	Disposición de las amarras	244
12.VI.246	Buques abarloados conectando mangueras	246
13.VI.247	Trasbordo en navegación	247
14.VI.250	Maniobra con remolcadores. 1	250
15.VI.250	Maniobra con remolcadores. 2	250
16.VI.255	Maniobra de desatraque, una vez largadas las amarras	255
17.VI.255	Desatraque con el SS cogiendo arrancada	255
18.VI.257	Maniobra de desatraque con el SS libre	257
19.VI.258	Maniobra de desatraque con el SS alejándose	258
1.VII.260	Aligeramiento con brazos tipo grúa	260
2.VII.261	Aligeramiento con mangueras flexibles	261
3.VII.272	Retorno de vapor, manifolds amarillos	272
4.VII.273	Maniobra de aterrizaje de un helicóptero	273
5.VII.274	Tanque de carga sin mamparo longitudinal	274
1.VIII.292	Aligeramiento proa con proa	292
2.VIII.293	Diagrama de amarre proa con popa	293
3.VIII.294	Maniobra proa-popa utilizando Shuttle	294
4.VIII.296	Aligeramiento popa-popa	296
5-6.VIII.297	Aligeramiento popa-proa, con Shuttle	297
7.VIII.298	Aligeramiento "STAND-OFF"	298
8.VIII.299	Disposición de fondeos	299
1.IX.301	M/T "CONSTITUTION"	301
2.IX.302	M/T "PIONEER"	302
3.IX.303	M/T "PATRIOT"	303

4.IX.330	Tiempos: primer cabo-todo firme. A	330
5.IX.331	Tiempos: primer cabo-todo firme. B	331
6.IX.332	Distancia de maniobra	332
7.IX.335	Área de trasbordo. Zona Norte	335
8.IX.339	Área de trasbordo de emergencia	339
1.ANEXOIII	Terminal de Port Valdez Alaska	366
2.ANEXOIII	STBL-SS, clásico	367

INTRODUCCIÓN

Desde la prehistoria, el hombre intentó convertir los recursos de la Tierra para su propio uso: conseguir calor, procesar los alimentos y facilitar el trabajo. ¿Cuándo realmente comenzó a usar el petróleo?... pertenece al secreto de los tiempos. No obstante, existen versiones de que el petróleo y el gas natural eran usados como combustible en los "fuegos sagrados" de los pueblos primitivos, los cuales le adscribían poderes divinos a las llamas.

En ambas versiones del Diluvio Universal, la Babilonia y la Judea, nos recuerdan que la brea (una forma natural del petróleo asfáltico) fue usado para calafatear¹ la nave que salvó a Noé. El alquitrán también se usó para engrasar los ejes de los carros del Faraón en el Antiguo Egipto. Los griegos registran la destrucción de la flota Scytian, cuando se vertió petróleo en el mar y se le prendió fuego.

Los antiguos chinos usaban ambos, petróleo y gas. En efecto, ellos realmente perforaron el primer pozo de petróleo unos 300 años a.C, usando tubos de bambú y brocas de bronce, alcanzando profundidades de alrededor de mil metros. Esto acaeció mucho antes de que la civilización occidental comenzara a buscar el petróleo subterráneo.

Registros históricos muestran que el petróleo fue utilizado en la Europa medieval. Fuera de la costa de Sicilia, donde se utilizaba como combustible para las lámparas, también se empleó en otras partes de Europa como combustible y medicamento.

Este uso casual del petróleo sufrió una parada repentina, no obstante con el desarrollo de las técnicas de perforación en los Estados Unidos, que probaron la facilidad de extraer petróleo subterráneo, volviendo a surtir el mercado con grandes cantidades.

La moderna industria del petróleo comenzó en los Estados Unidos en Titusville, Pennsylvania, el 27 de agosto de 1859; en esa fecha se perforó el primer pozo con el propósito de buscar petróleo y se encontró.

¹ Calafatear consiste en dotar de la adecuada estanqueidad a las embarcaciones, recubriendo los espacios entre tablazón con brea y fibra de cáñamo etc.

Cuando el hombre blanco exploró el área de New York y Pennsylvania vio que los indios usaban petróleo para propósitos médicos; lo obtenían por filtrado de las superficies de pequeños arroyos y cascadas, donde aparecía como una espuma oscura y densa. George Washington describe un arroyo en su propiedad, el cual probablemente contenía gas natural, como *"de naturaleza inflamable y que arde libremente como los espíritus"*.

En la vida de Washington, e incluso durante la primera parte del siglo XIX, los americanos tenían solo velas de cera y aceite de ballena para su iluminación. El aceite de ballena se convirtió en la mayor industria de Nueva Inglaterra con sus buques peinando los mares. La sobreexplotación de este recurso natural provocó que a los pocos años comenzara a escasear.

Al mismo tiempo otros estados buscaban una nueva fuente de iluminación: ambos, América y Europa, durante la década de 1.850 comenzaron a destilar aceite del carbón y petróleo por filtrado de las charcas y arroyos, aunque la cantidad de petróleo que se podía obtener por este procedimiento era extremadamente limitada, originó el nacimiento de esta industria. Los americanos necesitaban y demandaban una gran cantidad de aceite para iluminación. Hombres con gran visión comenzaron a ver las posibilidades de utilizar petróleo para cubrir esta necesidad.

En la actualidad, en este mundo del consumo, no pasa desapercibido el hecho de que vivimos rodeados de productos derivados del petróleo. Al uso tradicional que se les daba, como meros combustibles o lubricantes, se le añade el uso industrial que hoy en día se le ha encontrado a la mayor parte de los derivados del petróleo (gases licuados etc.), como materia prima para la obtención de plásticos y otros materiales que forman parte inseparable de nuestro entorno.

Hoy no sabríamos que hacer si nos faltasen artículos tan comunes como pueden ser las botellas y bolsas de plástico, la ropa de fibras sintéticas, los bolígrafos, los aparatos de música, los ordenadores, los automóviles, etc; es decir que miremos a donde miremos nos encontramos con artículos derivados del petróleo; la sociedad ha experimentado un gran cambiado desde el descubrimiento de los usos industriales de dichos productos.

Por eso es que el transporte del petróleo y sus derivados desde los puntos de origen hasta las industrias que luego lo procesan, ha adquirido gran importancia en los últimos años, habiéndose creado ***una extensa flota de buques especializados en su transporte y, al mismo tiempo, una moderna red de terminales marítimas y refinerías que los reciben y procesan.***

Tanto los buques especializados en el transporte de crudos y sus destilados como las terminales marítimas que los acogen, emplean la más moderna tecnología

para paliar los riesgos que la manipulación de estos productos entraña, intentando al mismo tiempo, abaratar los costes del transporte sobre todo reduciendo lo más posible la estadía¹ del buque en puerto, y acercando las terminales a los centros de consumo. Es durante esta parte del transporte donde aparecen los mayores riesgos y donde una inadecuada manipulación puede ocasionar grandes desastres, motivo este por el que el personal de las terminales y la dotación del buque, deben trabajar conjuntamente para alcanzar los altísimos niveles de seguridad que se exigen en las operaciones de carga y descarga.

Todas las operaciones que el buque realiza atracado a la terminal deben ser planificadas conjuntamente por los responsables de ambas partes, para conseguir que todos estén al tanto de sus responsabilidades, capacidad y limitaciones, evitando los riesgos que una mala interpretación pudiera acarrear. El buen entendimiento entre buque y terminal, y entre buque y buque trae consigo el eficiente y seguro desarrollo y terminación de las operaciones.

Existen muchas regulaciones que afectan a la seguridad del buque petrolero durante sus operaciones: buque/buque o buque/terminal. Organismos públicos internacionales tales como OMI (Organización Marítimo Internacional), asociaciones particulares como la OCIMF (Oil Companies International Marine Forum) o ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals), sociedades de clasificación y las propias terminales de manera individual han publicado reglas y recomendaciones que regulan dichas operaciones. Existe, por lo tanto, una gran variedad de información y consulta sobre el tema; el problema surge, como en casi todos los ámbitos relacionados con el transporte marítimo, de la dispersión de dichas reglamentaciones. Sería necesario gran número de manuales de consulta para alcanzar un adecuado nivel de información, meta que se nos antoja poco menos que inalcanzable. En este trabajo pretendemos aglutinar lo más importante de toda esta dispersa reglamentación en lo que a seguridad del buque / buque y buque / terminal se refiere, (no se analizarán los métodos de carga y descarga, tema importante en el aspecto de la seguridad, que conformarían, por sí solos, un nuevo tema de investigación), recopilándola de diversas publicaciones, aportando solución que a este tema dan terminales europeas y norteamericanas, y a los que se añaden aquellos estudios y trabajos desarrollados durante los años de experiencia profesional en este campo.

La idea de este estudio emana de las serias dificultades encontradas a la hora de aplicar las adecuadas normas y, en más de una ocasión, solventar las contradicciones presentes en las diferentes terminales, entre unas y otras

¹ Por estadía se entiende el tiempo de permanencia del buque en puerto.

reglamentaciones, especialmente entre recomendaciones locales y recomendaciones de foros internacionales. ***Pretendemos que este estudio sirva de utilidad para los capitanes que entran en contacto con el mundo del transporte del petróleo a granel y sus derivados, donde puedan encontrar información útil para la comprobación de la seguridad en las maniobras, conociendo su peligrosidad pero también sabiendo como se pueden minimizar los riesgos inherentes a las operaciones de carga, trasbordo y descarga.***

Cuando se lleva a cabo una operación de trasbordo de carga en la mar, lo que en términos anglosajones se conoce como "*Ship-to-Ship transfer operations*", el elemento principal a considerar es, como ya se ha dicho, la seguridad. La operación es en sí peligrosa, sobre todo si tenemos en cuenta que hablamos de buques con porte de dos a casi cuatro millones de barriles, es decir de 250000 a 500000 toneladas, por lo que en caso de producirse un abordaje u otro accidente por fallo en la cadena de seguridad, las pérdidas humanas, materiales y los daños ecológicos al medio ambiente serían muy considerables.

Por lo tanto, los buques que participen en la operación de trasbordo de carga ("aligeramiento") deberán considerar objetivo primordial la seguridad, la protección al medio ambiente y el realizar operaciones libres de incidentes.

El aligeramiento es una operación en la que se trasbordan crudos, productos refinados o gases licuados, de un buque a otro y que deberán encontrarse abarloados. Esta operación se puede llevar a cabo con uno de ellos, generalmente el de mayor tamaño, fondeado o en navegación. La operación de aligeramiento consta de los siguientes estadios:

- 1 Maniobra de aproximación
- 2 Maniobra de atraque
- 3 Maniobra de amarre
- 4 Conexión de mangueras
- 5 Traslado de la carga
- 6 Desconexión de mangueras
- 7 Maniobra de desamarre

Además, debemos considerar el embarque y desembarque de personal como el "*Mooring Master*" que en lo sucesivo denominaremos MM, su ayudante, que denominaremos MMA, ("*Mooring Master Assistant*"), los inspectores de carga y el

aparejado y largado de las defensas usadas en la operación; es muy común que en estas operaciones intervenga algún helicóptero, también se tratará este tema.

Las operaciones de aligeramiento suelen ser llevadas a cabo por organizaciones especializadas, debidamente reconocidas y autorizadas por las autoridades de los estados donde operan. Normalmente son operadores con personal experto en este tipo de operaciones y, por lo tanto, en los que se puede confiar en todo lo concerniente a responsabilidad; ellos serán los encargados de planificar la operación, que, en lo sucesivo, denominaremos STS (*Ship-to-ship*).

La operación STS debe tener una persona que esté al mando y que normalmente suele ser el MM, que también se conoce con el nombre de "*Lightering Master*". En algunas ocasiones puede tener el mando de las operaciones el Capitán del buque de servicio (*Service Ship*) o buque que realiza la maniobra de aproximación. Sin embargo es muy importante tener en cuenta que durante cualquier operación STS cada Capitán es siempre responsable del buque bajo su mando, de su tripulación y de su carga, y bajo ninguna circunstancia permitirá poner en peligro la seguridad por las acciones de terceros.

Si un Capitán considera que la operación que se pretende puede resultar insegura, deberá negarse a realizarla y comunicárselo a sus Armadores y Fletadores lo antes posible.

Por ello, antes de llevar a cabo la etapa de amarre, cada Capitán deberá estar seguro de que no va a realizarse una maniobra comprometida, comprobando que las defensas usadas son las adecuadas, y que el tiempo reinante y las predicciones meteorológicas son acordes con la particular naturaleza de esta operación. Antes de comenzar el trasbordo, el Capitán se asegurará que el otro buque tiene un estándar de seguridad que permita una operación eficiente y segura. A fin de realizar esta operación, la tripulación de ambos buques deberá estar familiarizada con las siguientes guías y normas:

1. La guía de trasbordo buque a buque ó "*Ship to Ship Transfer Guide*" de ICS/ OCIMF (*International Chamber of Shipping and Oil Companies International Marine Forum*) para uso con petróleo crudo y productos.
2. La Guía Internacional de Seguridad para Petroleros y Terminales o "*ISGOTT, International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals*" de la ICS/OCIMF/IAPH.
3. Las leyes locales, nacionales e internacionales que sean aplicables.

4. Las cláusulas de la Póliza de Fletamento o las del acuerdo de la operación de aligeramiento, que son las que definen legalmente la relación contractual entre los armadores y los fletadores.
5. El MM aconseja y asiste a los Capitanes y Oficiales en los procedimientos durante las operaciones de STS de manera similar a la ejercida por un Práctico de puerto. Esto incluye la supervisión directa de la maniobra de amarre y la de desamarre de ambos buques. Sin embargo, esta acción, bajo ninguna circunstancia releva a los Capitanes de las responsabilidades inherentes al mando.

Se usarán como base las recomendaciones que la Sociedad: *"International Safety Guide for Oil Tankers and Terminal Operators"* (SIGTTO), Guía Internacional de Seguridad para Petroleros y Operadores de Terminales, la *"International Chamber of Shipping"* (ICS), la *"Oil Companies International Marine Forum"* (OCIMF) y el *"Code of Federal Regulations"* (CFR 33), han elaborado, y que todos sus asociados consideran de obligado cumplimiento. Partiendo de esto, veremos el tratamiento que algunas terminales Norteamericanas y Europeas dan a dichas recomendaciones, todo ello complementado con los comentarios basados en la experiencia de operaciones realizadas en dichas terminales, en los aligeramientos realizados en alta mar, y en los varios años de experiencia en la terminal marítima de la refinería de Lake Charles La. Veremos las ventajas e inconvenientes que determinadas normas ofrecen en el desarrollo de estas operaciones.

La gran mayoría de las terminales de Europa y Norteamérica preparan y entregan al buque, a su llegada, un manual de información y regulaciones de puerto, donde encontramos las bases de los procedimientos operacionales, planes de emergencia, leyes nacionales, reglas de puerto y las propias normas de seguridad de la terminal, las cuales, normalmente, son las más exigentes de todas ellas. Cuando se refiere a operaciones de trasiego entre buques también tendremos las informaciones y regulaciones del ICS, OCIMF, USCG, Compañías de Clasificación, y las Compañías especializadas en aligeramientos, ya anteriormente mencionadas.

Para poder realizar las operaciones de aligeramiento en aguas de los Estados Unidos de Norteamérica, se debe cumplir con sus leyes que vienen reguladas en los CFR (*Code of Federal Regulations*); concretamente las operaciones de trasbordo de carga y aligeramiento, están referenciadas en el CFR 33, parte 156.

Es curioso comprobar que lo que para un terminal es un procedimiento seguro, para otras no lo es; podemos citar como ejemplo la continuidad eléctrica

entre buque / buque y entre buque / terminal, donde unas terminales lo consideran indispensable (de hecho los hay que disponen de un sistema automático mediante el cual si no hay continuidad eléctrica, el brazo de carga/descarga no se abre), otras terminales lo desaconsejan, y, en el extremo opuesto, otras lo prohíben por considerarlo una práctica inútil y que produce altos riesgos durante su conexión y desconexión.

Hay compañías, e incluso Países, que en las mangueras de conexión para el trasbordo entre buques, no exigen la *"parada de emergencia por caída súbita de la presión"* y otros no permiten efectuar las operaciones sin este dispositivo. En unas áreas del mundo se exigen los dispositivos de disparo rápido para la desconexión de mangueras y en otros ni siquiera existen.

En los Estados Unidos y Canadá exigen un dispositivo de parada de emergencia de las bombas de carga de forma manual o automática, por baja de presión de Gas Inerte, ubicado en la zona de conexión con la terminal, (manifolds); en las Terminales Europeas, no se requiere.

Como podemos observar, es de suma importancia leer y comentar con el representante de la terminal las normas propias de la misma, puesto que podemos encontrarnos con casos en los que la norma general no sea aplicable, aunque ateniéndonos a ella la operación fuese segura. Sería un gran avance en la seguridad en las operaciones de carga y descarga que se unificasen los criterios a seguir, y que las únicas diferencias fuesen las debidas a las condiciones físicas particulares de cada puerto (diferencias de temperaturas o condiciones climáticas). Estudiaremos las diferencias observadas en los criterios de unos y otros, viendo el motivo de tales discrepancias.

La necesidad del *"SHUTTLE TANKER"*¹ de propulsión Diésel-eléctrica y posicionamiento dinámico, se justifica en el hecho de su altísima precisión en el control de velocidad, rumbo y posición, y, sobre todo, en algunas zonas del mundo, muy concretamente en las costas gallegas, de intenso tráfico y elevado riesgo de accidentes que involucren graneles líquidos.

¹ Término anglosajón para designar la unidad lanzadera o buque aligerador.

CAPITULO I

1.- SUPERVISIÓN Y CONTROL

Dentro del mundo del petróleo, la interconexión buque-buque, buque-terminal, juega un papel de vital importancia. Es un área donde coexisten diferentes criterios de seguridad. Es por lo tanto preciso una fluida comunicación y perfecto entendimiento, para que el personal del buque y el de la terminal puedan adaptar sus normas alcanzando así mayores niveles de fiabilidad y de seguridad.

Los dispositivos de conexión entre ambos buques son los siguientes:

- ***Equipo de amarre (cabos, cables, defensas, etc).***
- ***Brazos o mangueras de carga.***
- ***Escalas, pasarelas y redes de seguridad.***
- ***Conexiones buque-buque.***
- ***Equipo contra-incendios.***

El equipo de interconexión terminal-buque es el que sigue:

- ***Equipo de amarre (cabos, retenidas, defensas, remolcadores, duques de Alba, etc).***
- ***Brazos y mangueras de carga.***
- ***Escalas y pasarelas.***
- ***Dispositivos de parada de emergencia.***
- ***Conexiones buque / Terminal.***
- ***Equipo contra-incendios.***

El petróleo es cargado y descargado en muchas terminales en todo el mundo por una gran variedad de tipos y tamaños de buques. Nos encontramos desde grandes terminales, dedicadas en exclusiva a crudos y o gas natural, hasta

pequeñas terminales dedicadas a una gran variedad de derivados del petróleo y de gases licuados.

En el caso de las terminales de crudo suelen emplearse buques dedicados en exclusiva a operar con este producto. En el caso del gas natural, normalmente, también se emplean buques dedicados a operar con una única terminal, con contratos de hasta 25 años; cada eslabón de la cadena (terminal de carga, buque y terminal de descarga), está diseñado como parte integrante de un todo, en este tráfico el buque se diseña para que sea compatible con una determinada terminal, y el personal, tanto del buque como de la terminal, conocen perfectamente las particularidades de la otra parte. En contraste, hay muchas terminales de petróleo y gases donde se maneja una extensísima gama de productos, cargados y descargados por una gran variedad de buques. En este tipo de tráfico, diferentes productos son manejados bajo diferentes condiciones, y, frecuentemente, se cargan simultáneamente dos productos mientras se procede a la operación de deslastrado; es además una práctica habitual que el buque cambie de producto en el próximo viaje, con el consiguiente aumento de operaciones y carga extra de trabajo.

Es esencial en cualquier tráfico de petróleo y sus derivados:

- ***Estar familiarizado con las características del equipo de la otra parte.***
- ***Estar al tanto de la división de responsabilidades.***
- ***Tener posibilidad de comunicación efectiva durante toda la estancia del buque en la terminal.***

Estos puntos son enfatizados en la *Guía Internacional de Seguridad para buques tanques y Terminales*, que en su Sección 7.1 punto 2.4 refleja:

"La responsabilidad de la seguridad durante las operaciones de manejo de la carga es compartida entre el buque y la terminal, y descansa conjuntamente sobre el Capitán del buque y el representante de la terminal. La manera de compartir esta responsabilidad, debe ser acordada entre ellos para asegurar todos los aspectos que cubran la operación".

2.- ACUERDO DE APTITUD PARA REALIZAR LA OPERACIÓN

Antes de empezar las operaciones de carga o descarga, el Oficial responsable del buque (habitualmente el Primer Oficial) y el representante de la terminal deben acordar formalmente que ambos están en disposición de realizarla de manera segura.

Supervisión

Debe mantenerse la siguiente vigilancia de seguridad durante todo el desarrollo de las operaciones:

- Un Oficial responsable de guardia, suficiente número de tripulantes para hacer frente a las operaciones y a la seguridad del buque, y continua vigilancia de la cubierta. Si la operación se realiza desde un cuarto de control sin una visión total de la cubierta, debe asimismo mantenerse un tripulante de guardia sobre la misma.
- Un representante de la terminal deberá estar de guardia y en comunicación directa con el Oficial encargado de las operaciones.
- Un miembro de la terminal se ocupará de la vigilancia en las proximidades de las conexiones. La supervisión va encaminada a evitar que se produzcan situaciones de riesgo, pero si éstas ocurren, el personal implicado tendrá a su alcance los medios necesarios y conocimientos suficientes para hacerles frente. Circuitos cerrados de televisión serán considerados válidos cuando facilitan un control efectivo de las operaciones de carga y no serán considerados durante las fases críticas de las mismas, ni en condiciones climatológicas adversas.

Los medios de comunicación acordados entre el buque y la terminal deben mantenerse operativos en todo momento.

Al comienzo de operaciones y durante los cambios de guardia, el Oficial y el representante de las instalaciones deben realizar una prueba del sistema de comunicaciones y cerciorarse que es comprendido por ellos mismos y por el relevo de guardia. Los tiempos de preaviso antes de finalizar operaciones y los procedimientos de parada de emergencia deben ser perfectamente conocidos por todos los implicados.

Revisiones durante las operaciones

Al comienzo y durante el manejo de la carga deben efectuarse frecuentes revisiones por el Oficial responsable, para confirmar que la carga está entrando o saliendo de los tanques correctamente, y que no hay ningún escape.

3.- CONSIDERACIONES DE LA TERMINAL

Durante el diseño de una nueva terminal marítima, se establece el máximo y mínimo tamaño de los buques que han de operar en ella, y los muelles y su equipo serán diseñados de acuerdo con la misma.

Las aproximaciones a puerto y canales de acceso, si los hubiera, serán debidamente revisadas una vez que la terminal está listo para su uso. La información relevante que necesitarán los buques será dada a conocer a las autoridades portuarias, agentes, prácticos, asociaciones de armadores y difundida a través de la información de puertos (Port Log Information Book). En caso de efectuarse cambios en un servicio ya existente, puede ser necesario modificar los requerimientos básicos, enviando la información precisa a las organizaciones involucradas. Es una buena práctica de la terminal el revisar concienzudamente sus instalaciones y servicios en periodos no muy dilatados; SIGTTO da las siguientes indicaciones en su publicación " Petroleum Handling Principles on Ships and in Terminals":

Diseño de muelles

En lo que respecta al diseño de muelles (y el equipo necesario), la seguridad exige una buena comprensión de las características de los buques, antes de que la construcción comience. En este contexto los proyectistas de la terminal tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La posición más segura del atraque con respecto a otros tráficos marítimos.
- La posición más segura del atraque con respecto a la industria próxima.
- La eliminación de posibles puntos de ignición próximos.
- La distancia de seguridad entre buques.
- El rango aceptable del tamaño de los buques.

- La eslora paralela¹ de los buques.
- El diseño de defensas.
- El posicionamiento correcto de puntos de amarre de suficiente resistencia.
- La instalación de monitores de tensión de los cabos de amarre.
- La profundidad necesaria de la zona de atraque.
- La instalación de indicadores de velocidad de aproximación al muelle².
- El uso de brazos articulados y su seguridad de operación.
- Conexiones adecuadas buque-terminal.
- La instalación de sistemas de desconexión automática de emergencia.
- Líneas de retorno de vapor.
- Líneas de suministro de nitrógeno.
- Sistema de detección de escapes de gas.
- Una adecuada posición para la pasarela buque-terminal.
- Sistema de limitación de sobre-presiones en las líneas de carga.
- Sistemas de comunicación.
- Realización de información y reglamentos del puerto.
- Sistemas de salvamento y lucha contra-incendios.
- Sistema de avisos de mal tiempo.
- La implantación de procedimientos de emergencia.

Además, deben tenerse en cuenta las aproximaciones al puerto, el tamaño de los canales y puntos de reviro. Para una más clara interpretación de lo expuesto véanse las imágenes de las páginas siguientes.

¹ Por eslora paralela de un buque se entenderá la parte de la misma que excluye los finos.

² Usualmente dispositivos de lectura digital a efecto Doppler



Figura 1.I.13.- Terminal de Clifton Ridge, La: Disposición de defensas y puntos de amarre.



Figura 1.I.14.- En la misma terminal, brazos de carga y pasarela



Figura 1.I.15.- Eslora paralela y defensas

4.- LISTA DE APARTADOS A COMPROBAR ANTES DE SALIDA-LLEGADA

Esta lista se sugiere como una guía, y puede no abarcar todas las situaciones. El Capitán la utilizará como herramienta de adiestramiento y comprobación, dispuesta en el puente de gobierno, y usada por los oficiales de guardia.

a) ELEMENTOS PRIMARIOS.

1. Establecer anticipadamente planes de las maniobras previstas para la aproximación al punto de embarque de práctico, teniendo en consideración las múltiples posibles situaciones que puedan demandar otra alternativa.
2. Tener previstas (y avisar a los oficiales de guardia) soluciones para controlar situaciones potenciales de emergencia, tales como fallo en el embarque de práctico, derrotas para asegurarse de que su buque tiene suficiente agua bajo la quilla en su navegación por el canal, etc.
3. Preparar la lista de intercambio de información capitán-práctico exponiendo en un lugar claro y accesible toda la información referente a las características de maniobra del buque.
4. Llevar dos radares en funcionamiento.
5. Asegurarse de que Capitán y oficiales están alerta y preparados para actuar.

b) ELEMENTOS DE NAVEGACIÓN.

1. Asegurarse que están disponibles, actualizados y corregidos:
 - Cartas de aproximación y portulanos.
 - Derroteros, libros de faros, y avisos a los navegantes.
 - Información de puerto.
2. Basándose en calado y sonda, comprobar los límites de maniobrabilidad.
 - Comprobar e informar las últimas notificaciones de las tablas de corrientes y mareas.
 - Calcular la sonda mínima en la aproximación a puerto, en el canal de entrada y en el muelle.
 - Sintonizar, de acuerdo con el apartado anterior, la alarma en la ecosonda.
 - Calcular el asiento dinámico, ajustando la velocidad si fuese necesario.

3. Comprobar los dispositivos de separación de tráfico recomendados.
4. Comprobar que la derrota de aproximación está marcada y cotejada en la carta de navegación.
5. Comprobar todas las ayudas a la navegación, sus características (especialmente las necesarias para el radar) que encontrará en su derrota planificada. Establecer posiciones en el tiempo o sondas, donde el buque debe detenerse en ausencia de posiciones fiables.
6. Revisar la derrota de navegación y las demoras de peligro, localizando y marcando en las cartas de navegación todos los posibles peligros.
7. Considerar el flujo de tráfico que puede encontrar, su tipo y número.
8. Confirmar la posición donde las disposiciones locales pueden diferir de las reglas internacionales.

c) ELEMENTOS GENERALES

1. Tener la correspondencia y los documentos de puerto listos.
2. Disponer por escrito las instrucciones especiales para los oficiales de guardia.
3. Organizar la guardia de navegación adecuada para la aproximación y entrada a puerto asignando los oficiales necesarios en cada posición.
4. Obtener la última información meteorológica y el pronóstico evaluando el viento reinante y las condiciones de mar.
5. Sincronizar los relojes.
6. Comprobar los paños y los repuestos, elementos a ser cargados o descargados. Planificar el material que necesita laboreo, especialmente aquellos que requieran personal extra, incluidas las reducciones de las conexiones de manifolds, escala de acceso, etc. Comprobar todos los elementos de izado (puntales, grúas, maquinillas, etc).

d) COMPROBACIÓN Y CONTROL DEL EQUIPO

1. Todo el equipo de navegación.
2. Todo el equipo de comunicaciones y de señales.
 - El equipo de VHF del puente y del control de carga.
 - Los equipos portátiles de VHF.
 - Los altavoces y micrófonos.

- Los teléfonos.
 - Las luces de señales fijas.
 - El aldis de señal de luz portátil.
 - Los pitos de señales fónicas.
 - Las bolas de señal de fondeo y las marcas.
 - Las banderas de señales y los pabellones nacionales que sean requeridos, de cortesía o por las regulaciones locales.
3. Todo el equipo de luces.
- De navegación.
 - De cubiertas.
 - Las luces de la pista de helicópteros.
 - Escala real y planchas.

e) COMUNICACIONES

Todos los elementos de esta sección deben ser comprobados una hora antes de la llegada.

1. Todos los VHF del puente sintonizados en los canales correctos necesarios para:
 - Control de puerto.
 - Prácticos y botes de prácticos.
 - Remolcadores.
 - Comunicaciones buque-buque
 - Comunicaciones con la terminal.
2. Enviar el ETA¹ final al punto de embarque de práctico.
3. Contrastar la fecha exacta de atraque, con referencia a:
 - Si fondea, amarra en boyas o atraca al puerto.
 - Si la escala real la pone el buque o la terminal.
 - Tamaño y número de las conexiones de manifold.
 - Grúas o puntales necesarios.
 - Necesidad de alguna escala adicional.

f) ESTACIONES DE PERSONAL

1. Asignar un Oficial para supervisar el embarque de Práctico.

¹ Estimated Time of Arrival o tiempo estimado de llegada.

g) EQUIPO DE AMARRE

1. Tener las dos anclas listas y preparadas para fondear.
2. Alambres contra-incendios preparados.
3. Esprines preparados.
4. Largos y traveses preparados.

h) SEGURIDAD DE PUERTO Y PERSONAL

1. Usar la declaración de inspección (antes de cargar o transferir carga a granel) como una guía para la preparación del buque, contrastándolas con las listas de la terminal.
2. El equipo de contra-incendios debe estar alineado antes de la llegada, presurizado y todas las estaciones del sistema listas para su uso inmediato.
3. Planificar la seguridad y asignar cometidos. Contactar con el Consignatario de la Compañía si va a solicitar guardia de seguridad de tierra.

i) COMUNICACIONES

Las comunicaciones deben comenzar antes del viaje y continuarán hasta la llegada del buque a la terminal. Deben además incluir el periodo de las operaciones y continuar hasta que el buque se haga a la mar. Todas las operaciones se llevarán a cabo en un lenguaje común para evitar faltas de entendimiento; el idioma usualmente empleado es el inglés.

Antes del flete

1. Antes del flete del buque, y para asegurar su compatibilidad con el muelle es necesario un intercambio de información entre las partes. Desde el punto de vista de la terminal, es importante conocer las restricciones del lugar destinado al amarre y que limitan el máximo y mínimo tamaño de los buques. Esta información debe estar en poder de los departamentos comerciales para que puedan fletar los buques adecuados. Aparte de criterios tan obvios como eslora y altura del manifold, deben ser tenidas en cuenta consideraciones tales como dispositivos de amarre o conexión buque-terminal.
2. A este respecto, la propia SIGTTO en su publicación "Communications Necessary for Matching Ship to Berth", anexo I, establece lo siguiente:

“INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN ANTES DEL FLETE

- 1. Muchos fletes requerirán que una inspección del buque (u otro medio de determinar su idoneidad, como pueden ser los vetting¹) sea llevada a cabo antes de la nominación, y durante la misma el buque debe ser encontrado idóneo para el viaje.*
- 2. Además, y en adición a los requerimientos del fletador, algunas terminales tienen unos criterios propios a la hora de aceptar un buque. Los controles pre-flete pueden incluir confirmación por escrito de las particularidades del buque, para asegurar su compatibilidad con la infraestructura de la terminal.*
- 3. En adición a las inspecciones, es habitual que los fletadores soliciten planos detallados del buque así como detalles sobre su rendimiento. Por estas informaciones terminales y fletadores pueden asegurarse que el buque será idóneo para la carga y la descarga y puede cumplir cualquier especificación, restricción o limitación de las terminales; esta es una cuestión importante, ya que una inadecuada selección del buque supondrá importantes pérdidas financieras, que dependiendo del tipo de flete, una vez que está la carga a bordo, y si es imposible la descarga, los costes por demoras o trasbordo de la carga pueden ser por cuenta del receptor, por lo que es de suma importancia que los directores de terminal informen a los departamentos comerciales y de fletamentos de los requerimientos mínimos de la instalación, para que sólo sean fletados los buques apropiados”.*

Entre los puntos más usuales que la Terminal puede solicitar o controlar a la hora del flete, están los siguientes:

Datos comerciales

Nombre del buque

Puertos de carga y descarga

Ventana de carga (fechas acordadas para la llegada al puerto de carga)

Pueden acordarse también fechas de llegada al puerto de descarga.

¹ Vetting es el término anglosajón para denominar ciertas sociedades independientes de supervisión y control de los estándares de seguridad y calidad de buques tanque.

Datos de la carga

Productos a cargar

Nombre técnico de la carga

Número UN (número identificativo de la carga)

Cantidad nominada de cada grado

Provisión de un certificado de inhibición (si es necesario)

Características del buque

Restricciones de eslora

Restricciones de manga

Restricciones de calado

Altura del manifold sobre el agua

Altura del punto más alto (calado aéreo)

Eslora del cuerpo paralelo

Equipo de amarra del buque

Otras facilidades, como pueden ser tomas de combustible o manejo de repuestos y provisiones.

Es práctica habitual hoy en día, que las terminales exijan que el buque haya pasado la inspección del CDI (Control de Inspección Independiente) antes de cerrar su flete. Esta es una exhaustiva inspección del buque, que incluye todos los datos de construcción, equipos de amarre, carga, navegación, formación del personal, etc, y también datos de orden operacional.

Esta inspección la realizan inspectores independientes, normalmente durante una operación, comprobando todos y cada uno de los datos requeridos así como el funcionamiento de todos los equipos y el estado de mantenimiento general del buque.

Las terminales solicitan al armador una copia de la última inspección del CDI o bien entran directamente en el banco de datos de dicha institución.

Es habitual también que un inspector del fletador visite el buque previamente al cierre del flete.

ANTES DE LA LLEGADA

Cuando el buque se aproxima a puerto, debe establecerse contacto directo con tierra lo antes posible. Los modernos sistemas de comunicación permiten a la terminal poner al día el buque de sus requerimientos operacionales, así como de los reglamentos del puerto, condiciones de atraque y otras facilidades de que disponga la instalación. Del mismo modo, el capitán puede avisar a la terminal de las condiciones de la carga a la llegada (temperatura, API, agua, etc.), así como cualquier otro tipo de requerimiento que el buque precise (consumos, repuestos, personal técnico, relevos, etc.).

SIGTTO establece lo siguiente:

- ***Intercambio de información previa a la llegada del buque a la terminal***

Nombre del buque.

Nombre del Consignatario.

ETA.

Último puerto.

Calado de llegada.

Última carga en cada tanque.

Temperaturas y densidades.

Máximo caudal de carga.

Capacidad de los tanques de recepción.

Número y diámetro de los manifolds de carga.

Cantidad de lastre y tiempo en deslastar. Procedencia del agua de lastre.

Cualquier deficiencia que pueda afectar a las operaciones.

Necesidad de alguna reparación.

Condiciones de seguridad referentes a la navegación y operaciones.

Estado de los tanques y tipo de atmósfera.

Cantidad de carga remanente a bordo (OBQ).

Intercambio de información previa a la llegada; de la terminal al buque.

Regulaciones de puerto.

Limitaciones de atraque.

Costado previsto de atraque.

Reducciones necesarias para el manifold de carga.

Regulaciones sobre control de emisiones de vapor.

Tiempo de cierre de válvulas de seguridad.

Temperatura y capacidad de los tanques de tierra.

Máxima presión de descarga.

Temperatura permitida de descarga.

Temperatura requerida de la carga.

Regulaciones sobre agua de lastre.

5.- INFORMACIÓN DE LAS TERMINALES

Como ejemplo tomaremos nuestra terminal de referencia: **Complejo Industrial de Repsol-YPF, La Coruña.**

Repsol en su Manual de la Terminal Marítimo expone los siguientes requerimientos previos a la llegada:

“Todo buque con destino a la Terminal marítimo de Repsol Petróleo de La Coruña deberá enviar inmediatamente después de salir del último puerto, hora y fecha de salida, indicando su ETA a La Coruña”.

Deberá confirmar su ETA por telex, e-mail, o cable 72, 48 y 24 horas antes de la llegada. El incumplimiento de este requisito puede producir demoras imputables al buque.

Todos los mensajes serán enviados a su Consignatario en La Coruña, indicando en el mismo: Pase copia a la Terminal Marítimo de Repsol Petróleo, S.A.

En el mensaje a enviar 72 horas antes de la llegada, deberá incluir la siguiente información:

CÓDIGO

SIGNIFICADO

AAA...	<i>Nombre, distintivo, bandera y puerto de registro.</i>
BBB...	<i>Peso muerto y calado de verano.</i>
CCC...	<i>Calados (llegada, salida y máximo calado durante su estancia en Terminal).</i>
DDD...	<i>Eslora, manga y puntal.</i>
EEE...	<i>Operación a realizar (carga / descarga).</i>

- FFF... Si procede a cargar:*
Si el buque es S.B.T¹. o C.B.T². y en caso de C.B.T. cantidad de lastre a descargar a tierra / máximo caudal / si es simultáneo con la carga / carga requerida / secuencia / máximo caudal (CM/h) / necesidad de disponer el buque de puntal en la zona de manifolds para maniobra con manguera de carga.
- GGG... Si procede a descargar:*
Clase y cantidad de carga a bordo / A.P.³ / Temperatura / secuencia de descarga / máximo caudal / si es S.B.T o C.B.T / caso C.B.T. número de horas de lastre y si es simultáneo con la descarga.
- HHH... Manifolds; tipo, número y diámetro (carga y bunker).*
- III... ¿Está el buque equipado con Sistema de Gas Inerte?*
- JJJ... ¿Está el Sistema de Gas Inerte totalmente operativo?*
- LLL... Si se realiza COW⁴ durante la descarga:*
Es imprescindible que el buque solicite autorización para efectuar COW durante la descarga a la Autoridad del Puerto por lo menos 24 horas antes de la llegada, pudiendo hacerlo por medio de su Consignatario.
- MMM... Fecha de caducidad y última revisión anual de los certificados de Seguridad de Construcción y de IOPP⁵.*
- NNN... El buque tiene que cumplir con el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenaje de Mercancías Peligrosas en los Puertos, así como con las regulaciones IMO, Convenio SOLAS, Conv. MARPOL y con las recomendaciones de la "International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals" (ISGOTT).*
- OOO... Nombre y tipo del certificado de seguro o garantía financiera y Club P&I que tiene el buque en vigor, relativo a la responsabilidad civil por daños causados por la contaminación por hidrocarburos.*
- PPP... ¿Están todos los equipos de Navegación, Seguridad, Fondeo y Amarre totalmente operativos y listos para el uso?. Si no, especificar cuál.*

¹ Segregated Ballast Tank, (tanques de agua de lastre segregado).

² Clean Ballast Tank, (tanques de lastre limpio).

³ American Petroleum Institute, (número relacionado con la densidad).

⁴ COW, Crude Oil Washing, (sistema de lavado con crudo).

⁵ International Oil Pollution Prevention, (Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación).

QQQ... *Requerimientos (bunker, agua, etc.) y cualquier otra comunicación que el Capitán del buque considere oportuna.*

Unas terminales dan gran importancia a este punto, solicitando todo tipo de información de todos los viajes que el buque realice a dicha terminal. Este es el caso de Repsol Petróleo en su Terminal de La Coruña.

Si bien toda esta información es de gran interés, y es además la que recomienda la SIGTTO, la mayor parte de los puntos son siempre los mismos, son datos del buque, por lo que deberían ser enviados o controlados únicamente el primer viaje del buque, en el que normalmente todas las terminales lo someten a una inspección general.

De la otra parte, es decir la información que la Terminal envía al buque, es en la mayoría de los casos, inexistente, siendo esta información facilitada después del atraque del buque. **Sí encontramos algunos consignatarios que se preocupan de enviar información de los datos más importantes del puerto, pero no todos; además, en la mayoría de los puertos el Capitán se los tiene que solicitar.**

AMARRADO AL MUELLE

Durante el tiempo que el buque permanece amarrado al muelle, y especialmente mientras se realizan operaciones, es necesario acordar un método de comunicaciones; las radios portátiles y los teléfonos son usualmente la base de estas comunicaciones. Sin embargo, debemos proveer métodos de comunicación de emergencias.

Son muchas las terminales y los buques que disponen de un sistema de parada de emergencia con posibilidad de intercomunicación. Esto requiere que tanto el buque como la terminal dispongan de los adecuados medios de acople a tal efecto; este sistema tiene la ventaja de que en caso de emergencia tanto la terminal como el buque tienen la posibilidad de actuar el cierre de emergencia de válvulas y manifolds.

SIGTTO recomienda lo siguiente:

COMUNICACIONES EN PUERTO

a) *Este capítulo describe los medios de comunicación, siendo alguno de ellos los siguientes:*

- *Equipo de comunicaciones para operaciones:*

Teléfonos.

Teléfonos directos.

Teléfonos auto-excitables.

Equipo de VHF del buque.

Teléfonos móviles y buscas.

Interconexiones buque / terminal o buque / buque.

- *Comunicaciones de emergencia de la terminal:*

Puntos de contacto.

Señales.

Métodos de comunicación de emergencia.

- *Comunicaciones rutinarias de la terminal:*

Puntos de contacto.

- *Métodos de comunicación emplazados fuera de la terminal:*

Posibilidad de comunicaciones internacionales.

Luces y banderas requeridas al buque.

La SIGTTO, da por válidos todos los sistemas de comunicación posibles (incluido los “buscas”), sin hacer hincapié en ninguno de ellos ni desaconsejar ningún otro.

Información de las Terminales

Son muy variados los métodos de comunicación empleados: comunicación verbal con el encargado de mangueras, escucha en un determinado canal de VHF,

radio portátil facilitado por la terminal, radio portátil del buque, un telefonista que se instala a bordo con su propio sistema de comunicaciones, las que exigen dos personas siempre al alcance de la voz, etc

Comentarios:

Todos estos sistemas pueden considerarse válidos siempre que estén operativos durante toda la estancia del buque en la terminal, aunque de acuerdo a la experiencia, ninguno de ellos debería sustituir la presencia de personal de la terminal en la zona de manifold (conexión), cosa que ya sucede en terminales muy automatizadas, y esto es delegar toda la seguridad en medios de control electrónicos, muy eficaces, pero que pueden fallar por múltiples razones.

Facilitan radio una gran mayoría de terminales, como: BP, ARCO, STATOIL, SHELL, REPSOL, AMOCO, EXXON, CHEVRON, DUPON, CONOCO, TOTAL, y otras, disponiendo además de comunicación verbal con un operador de la terminal.

Entre las que sólo usan comunicación verbal citaremos EUROGAS, en Dublín, en la que permanecen en todo momento dos personas de la terminal en la zona de manifolds. Solicitan radio del buque las de DOW CHEMICAL, pero también mantienen un operador de muelle en todo momento. Las terminales francesas instalan a bordo un telefonista, habitualmente bilingüe con el idioma de la tripulación del buque, que es el encargado de las comunicaciones con la terminal. Entre las automatizadas podemos citar alguna de ESSO, que cuentan con brazo de desconexión automática, circuito de TV, detector de gases, alarma de hombre muerto instalada en el buque, parada de emergencia de bombas de tierra y de a bordo, etc, pero no con personal de la Terminal en las proximidades del manifold. En el extremo opuesto se encuentran la mayoría de las terminales de Venezuela. En los Estados Unidos (USA), la Guardia Costera (USCG), exige siempre personal en la zona de manifolds, independientemente del automatismo de la terminal.

6.- INTERACCIÓN BUQUE-TERMINAL

ACUERDOS ANTES DE LAS OPERACIONES:

Antes de comenzar cualquier operación de trasvase de carga, se debe discutir el plan de operaciones entre el personal responsable de buque y terminal. El propósito de esta reunión es acordar un plan que se adecue tanto al buque como a

la terminal. Tiene además el beneficio de que ambas partes se familiaricen con las características esenciales de los sistemas de carga o descarga; este plan debe cubrir los aspectos operativos y de seguridad, y cualquier limitación debe ser reflejada por escrito. Estos acuerdos por escrito incluirán el plan de operaciones haciendo constar los regímenes de carga o descarga, métodos de comunicación, señales de emergencia, procedimientos de parada de emergencia, métodos de venteo, retorno de vapor, etc. El contenido del acuerdo puede variar dependiendo de multitud de circunstancias, pero los puntos fundamentales del mismo serán:

- Los nombres y cargos de los responsables de la operación por parte de la terminal y del buque.
- El representante de la terminal comprobará que las condiciones de la carga cumplen con las especificaciones del flete, así como que el equipo del buque está operativo.
- El Oficial del buque se asegurará que las instalaciones de la terminal estén en buenas condiciones.
- El representante de la terminal, las autoridades de aduanas, inspectores independientes, etc. serán informados de datos de la carga, tales como:
 - Temperatura.
 - Presión.
 - API.
 - Capacidad total de los tanques.
 - Vacíos.
 - Gas inerte.
 - Cantidad total de carga a bordo.

A continuación debe acordarse la cantidad y tipo de carga que va a ser cargada / descargada, en que orden, el régimen previsto, la localización de los tanques que van a ser usados, etc. Este acuerdo incluirá lo siguiente:

- El orden de carga o descarga.
- La cantidad total.
- La secuencia de la operación.
- El régimen previsto.
- La temperatura y el API.
- El uso o no de la línea de retorno de vapor.

- El cálculo de estabilidad y esfuerzo durante la operación.

Las hojas de información del producto a ser cargado, deben estar disponibles y expuestas en un lugar visible.

Debe realizarse una revisión de las regulaciones del puerto y la terminal, prestando especial atención a los procedimientos de emergencia. Así mismo, debe facilitarse a la terminal datos del equipo de emergencia del buque. El plano de contra-incendios y equipo de seguridad debe colocarse en un cartucho metálico en la entrada de la escala real. Es de particular importancia conocer los tiempos de demora de cierre de las válvulas de emergencia, así como el sistema de parada de las bombas de carga; los equipos de comunicaciones normales o de emergencia deben ser clarificados y entendidos, si se usan radios portátiles deben existir baterías de respeto.

7.- CONTINENTAL OIL LAKE CHARLES REFINERY

La Terminal de Continental Oil en (Lake Charles), en su cuaderno "Port Information", expone lo siguiente:

- Procedimientos pre-operacionales.
- Una vez finalizado el atraque, el "Loading Master" visitará el buque y se reunirá con el Capitán u Oficial responsable de la carga.
- Durante esta reunión:
 - a) La terminal entrega una radio portátil de tierra.
 - b) Se completa y firma la lista de comprobaciones buque / terminal.
 - c) Se evalúan posibles defectos encontrados acordando las precauciones adicionales.
 - d) El buque proveerá información acerca de las diez últimas operaciones de carga y descarga, y de las operaciones de limpieza de tanques que hayan sido realizadas durante las mismas.
 - e) Acordarán la toma de muestras, vacíos y sondas antes de la carga / descarga.
 - f) Acordarán la toma de temperaturas y B S & W¹.

¹ Basic Sediment & Water, (sedimentos y agua).

g) Acordarán el plan de carga / descarga que incluirá:

- Cantidad – calidad.
- Caudal de carga / descarga, incluyendo el caudal inicial de acuerdo a las regulaciones IMO
- Cantidad y calidad de residuos contenidos en el tanque de slops que se pretenda descargar a tierra.
- Procedimientos de parada de emergencia.
- Acordar si procede el control del gas inerte y de la calidad del agua de lastre.
- Acordar presiones mínimas de descarga.
- Acordar procedimientos de conexión / desconexión de brazos de carga.
- Acordar comprobación de atmósferas antes de ejecutar limpieza de tanques o lavado con crudo.
- Acordar toma de combustibles, agua, provisiones, etc.

Normalmente, Continental Oil usa una compañía de inspección independiente para la toma de muestras, vacíos, sondas, temperaturas, API, agua e inspección de tanques. Como se puede observar, en este punto hay un criterio muy parejo entre todas las terminales y cuando alguna no incluye este título en su cuaderno de información, es porque lo detallan punto por punto, como es el caso del complejo REPSOL - PETROLEO de La Coruña. De todas formas, todas ellas siguen las recomendaciones de **SIGTTO**, y, en la práctica, disponen de formularios en los que hacen constar por escrito toda esta serie de acuerdos previos al comienzo de las operaciones.

8.- REQUERIMIENTOS DEL US COAST GUARD PARA LA REALIZACIÓN DE OPERACIONES DE STS EN ESTADOS UNIDOS

Para poder realizar las operaciones de aligeramientos en aguas de los Estados Unidos de América se deben cumplir con sus leyes que vienen reguladas en los CFR (*Code of Federal Regulations*). Las operaciones de aligeramiento vienen referidas en el CFR 33, parte 156. Las más relevantes serían:

Sub-parte 156.200. Aplicación

Esta sub-parte se aplica a cada buque que se deba aligerar y a cada buque de servicio ocupado en operaciones de aligeramiento en el medio marino más allá de la línea de base a partir de la cual se mide el mar territorial, cuando el crudo (petróleo o derivados del petróleo) o materia peligrosa esté destinada a un puerto o lugar sujeto a la jurisdicción de los Estados Unidos. No se aplica a las operaciones de aligeramiento realizadas por buques de servicio público, ni a los buques de respuesta, ni a los de ocasión, de acuerdo al Plan Nacional de Contingencias (CFR 40 Parte 9 y 300) cuando lleven a cabo actividades de respuesta. Estas reglas son adicionales a las reglas de la sub-parte A de esta parte, así como de las reglas de las secciones aplicables de las partes 151, 153, 155, 156, y 157 de este capítulo.

Sub-parte 156.205. Definiciones

- (a) *El **trabajo** incluye cualquier tarea administrativa asociada con el buque tanto si se realizan a bordo como en tierra. **Descanso** es el período de tiempo fuera del trabajo en el que un individuo no está realizando una ocupación relacionada con las operaciones del buque incluyendo las tareas administrativas.*

Sub-parte 156.210. General

- (d) *En los buques que lleven a cabo operaciones de aligeramiento en un área designada a tal efecto, un titulado o marinero no pueden trabajar, excepto en una emergencia o un ejercicio, más de 15 horas en un período de 24, o más de 36 horas en un período de 72, incluyendo los períodos de 24 y 72 horas anteriores al comienzo de las operaciones de aligeramiento.*

Sub-parte 156.215 Pre-avisos de Llegada

- (d) *Además de los otros requerimientos de esta sección, el Capitán, armador, o agente de un buque que requiera una Inspección de Buque Tanque (TVE¹) o cualquier otra inspección especial del Guarda Costas a fin de aligerar en una zona designada de aligeramientos debe solicitar la TVE u otra inspección del Capitán de Puerto al menos 72 horas antes del comienzo de las operaciones de aligeramiento.*

¹ Tank Vessel Examination Letter, (Certificado de Inspección de Buque Tanque).

Sub-parte 156.320. Máximas condiciones para la operación

- (a) *Un buque tanque no intentará amarrar al costado de otro buque cuando se den cualquiera de las siguientes condiciones:*
 - 1) *La velocidad del viento es de 56 Km/hr (30 nudos); o*
 - 2) *La altura de la ola es de 3 metros (10 pies) o más.*
- (b) *Las operaciones de trasiego cesarán y las mangueras de carga serán drenadas cuando:*
 - 1) *La velocidad del viento sobrepasa los 82 Km/h, (44 nudos); o*
 - 2) *La altura de las olas excede de 5 metros (16 pies).*

Sub-parte 156.330. Operaciones

- a. *A no ser que así se especifique en esta sub-parte, o cuando lo autorice el Capitán de Puerto (COTP) o el Comandante del Distrito, el Capitán de un buque que aligere en una zona designada en esta sup-parte se asegurará que todos los oficiales y los miembros apropiados de la tripulación estén familiarizados con las guías de los párrafos (b) y (c) de esta sección, y que se cumplan los requerimientos de los párrafos (d) al (l) de esta sección.*
- b. *Las operaciones de aligeramiento serán realizadas de acuerdo con la Guía de Traslado Buque a Buque (Petróleo) del Foro Marino Internacional de Compañías Petroleras; tercera edición, 1997, en la medida que sea posible.*
- c. *Las operaciones de Helicóptero se realizarán de acuerdo a la Guía para Helicópteros / Operaciones de Buques de la Cámara Internacional de Navegación, tercera edición, 1989, en la medida que sea posible.*
- d. *El buque a aligerar hará anuncios por medio de voz antes de comenzar las actividades de la operación de aligeramiento en el canal 13 de VHF y en 2182 KHz. Estos anuncios de voz incluirán:*
 - 1) *Los nombres de los buques que realizan la operación;*
 - 2) *La posición geográfica de los buques y sus rumbos;*
 - 3) *Una descripción de las operaciones;*
 - 4) *La hora a la que se espera comenzar las operaciones a la duración de las mismas; y*

- 5) *Requerimiento de guardar una distancia de seguridad amplia.*
- e. *En el caso de un fallo de las comunicaciones entre el buque que aligera o de las respectivas personas encargadas de las operaciones de trasbordo, o de un fallo de equipo que pueda afectar a la capacidad de manejo de la carga o de la maniobrabilidad del buque, el buque afectado suspenderá las operaciones y hará sonar al menos cinco pitadas cortas seguidas, con el pito del buque. Las actividades de aligeramiento permanecerán suspendidas hasta que la acción correctiva se haya completado.*
 - f. *Ningún buque involucrado en una operación de aligeramiento puede abrir su sistema de carga hasta que el buque de servicio esté amarrado con seguridad al costado del buque a ser aligerado.*
 - g. *Si cualquier buque que no esté implicado en la operación de aligeramiento o en actividades de apoyo se acerca a menos de 100 metros de los buques ocupados en el aligeramiento, avisarán al buque que se acerca haciendo sonar una fuerte sirena, el pito del buque, o cualquier otro medio apropiado.¹*
 - h. *Sólo una embarcación auxiliar del aligeramiento, una embarcación de abastecimiento (supply boat), o una embarcación de relevos, que estén equipados con un dispositivo anti-chispas en su chimenea, o un buque tanque que abastezca de combustible, pueden amarrar al costado de un buque en operaciones de aligeramiento.*
 - i. *Las operaciones de aligeramiento no se llevarán a cabo a menos de una milla de plataformas o de plataformas móviles de perforación.²*
 - j. *Ningún buque que esté ocupado en actividades de aligeramiento podrá fondear en oleoductos cartografiados, arrecifes artificiales, o en recursos históricos.*
 - k. *Todos los buques ocupados en actividades de aligeramiento deberán poder maniobrar inmediatamente en todo momento siempre que se*

¹ Los procedimientos de la compañía de aligeramientos o de los buques implicados pueden tener normas que aumenten esta distancia.

² Las compañías implicadas en la operación de aligeramiento pueden tener establecidas distancias mayores y normalmente no menor a 2 millas.

encuentren en una zona designada para aligeramientos. El sistema de propulsión principal no podrá estar inutilizado en ningún momento.

- I. Mientras se prepara para amarrar al costado del buque a aligerar, el buque de servicio no podrá acercarse a aquel, a menos de 1000 metros a no ser que el buque de servicio esté ya posicionado en la aleta del buque a aligerar. El buque de servicio deberá evolucionar para estar con una proa casi paralela antes de acercarse a menos de 50 metros del buque a aligerar.*

9.- CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

El aspecto de la seguridad de las operaciones es de vital importancia para realizar éstas con éxito y sin incidentes, por ello todas ellas deberán ser llevadas a cabo observando las prácticas de seguridad de petroleros y respetando las demás normas y principios de seguridad, así como las listas de comprobación operacionales incluidas en este trabajo y que son de uso común en las mismas

Equipo de dirección STS (STS Management Team)

Se creará un equipo de dirección STS que estará formado por los siguientes miembros: Capitán del SS (*Service Ship*), Capitán del STBL (*Ship To Be Lightered*), el MM, el MMA y el Capitán del LSV (*Lightering Service Vessel*). Los miembros del equipo deberán colaborar y expresar abiertamente cualquier duda que tengan referente a la seguridad de la operación STS. La composición de este equipo variará dependiendo de la fase de la operación, de manera que solamente los miembros que estén implicados en la operación que se está realizando pueden participar en la toma de decisiones. Así, por ejemplo, durante la operación de amarre o trasiego el Capitán del LSV no está implicado y por tanto no participará en el equipo en ese momento. Cualquier miembro del equipo STS está autorizado a suspender la operación de aligeramiento cuando lo considere oportuno.

El equipo STS deberá guiarse por la “Regla de Respuesta más Conservadora”, [SOLAS-2001], cuyo principio nos viene a decir, *que si en algún momento, un miembro del equipo de dirección STS tiene alguna duda, entonces el equipo discutirá la cuestión y elegirá la “respuesta más conservadora” para resolver la duda.* Si uno de los buques no puede cumplir las guías de seguridad de la ISGOTT, la guía de trasbordo STS, o alguna de las listas de seguridad, se deberá suspender la operación, tal como se dijo anteriormente.

Emergencias

Si se produce una emergencia en alguno de los buques, se deberá indicar inmediatamente haciendo sonar la señal de emergencia. En este caso todo el personal acudirá a sus puestos tal como se indique en el plan de contingencia establecido entre ambos buques antes de que comience la operación STS. La señal de emergencia se establecerá entre ambos buques y normalmente consistirá en una serie de pitadas cortas seguidas (5 o más), emitidas con el pito o sirena del buque; se hará sonar esta señal en caso de emergencia o de una ruptura de las comunicaciones durante las operaciones STS. El tipo de emergencias que pueden surgir durante una operación STS son muchas y muy variadas como para poder indicar todas las acciones que se puedan tomar. Sin embargo, como ejemplo, podemos citar dos de los riesgos más probables tales como derrame o fuego en cualquiera de los buques, acciones que deberán ser contempladas en el plan de contingencia establecido. En una emergencia, los capitanes de ambos buques evaluarán la situación y tomarán las acciones pertinentes, considerando que una decisión precipitada e indebida puede empeorar la situación. Deberemos tener en cuenta las siguientes acciones que se pueden tomar [CFR-33]:

- Parar las operaciones de trasiego.
- Hacer sonar la señal de emergencia.
- Informar a las tripulaciones de ambos buques de la naturaleza de esta.
- Cubrir puestos de emergencia según cuadro orgánico de funciones.
- Iniciar los procedimientos de emergencia.
- Drenar y desconectar las mangueras de carga.
- Cubrir los puestos de maniobra para iniciar desamarre.
- Confirmar que la máquina esté lista para uso inmediato.
- Informar al bote o remolcador de servicio (LSV) de la situación y de cualquier necesidad que se pueda requerir del mismo.

Condiciones Meteorológicas

Ya hemos visto las limitaciones que impone el Guarda Costas de USA para realizar las operaciones STS y para drenar, desconectar las mangueras y proceder al desamarre; sin embargo, en muchas ocasiones puede haber circunstancias que impidan realizar el amarre u obliguen a desamarrar anticipadamente. Deberemos

tener en cuenta el efecto que las olas y la mar tendida ocasionen en las defensas, el movimiento de balance de ambos buques y el francobordo de los mismos, así como las tensiones que se produzcan en los cabos o alambres de amarre. Cuando el viento y la mar de viento tienen distinta dirección que la mar de fondo, los límites permitidos para la maniobra¹ deberán ser reducidos. La operación se demorará o se abortará si:

- Uno de los buques embarca mar en cubierta.
- La mar es tal que pueda subir las defensas a la cubierta.
- Se anticipa que el movimiento entre los buques pueda ser tal que las amarras, la estructura, las defensas o las amarras de las defensas se puedan dañar.

La experiencia sugiere que esas condiciones pueden existir cuando la mar tendida excede los 3 metros de altura y si uno o ambos buques dan balances mayores de 4°. Cuando ambos buques se aproximan, y antes de que se muevan conjuntamente, la mar canalizada entre ellos se vuelve más tumultuosa; si la mar ya estaba cercana a condiciones límites para que las defensas flotasen con seguridad, puede ocurrir que las condiciones de mar entre los dos buques al final de la maniobra, sea mucho peor y por tanto exceda de los límites aceptables.

La operación de amarre o desamarre se puede realizar de día y de noche, aunque para realizarla de noche se requiera personal más experto. Se recomienda que la visibilidad sea al menos de 1 milla. En condiciones de lluvias, chubascos, nieve o heladas también se puede realizar la maniobra aunque se pueda complicar un poco más y alargar la duración de la misma.

Una vez en operaciones se deberán parar éstas y se procederá a desamarrar los buques si se presentan las siguientes condiciones:

- Viento de velocidad superior a 44 nudos.
- Olas de altura de 5 o más metros;
- Viento atravesado o mar tendida que cause tensiones excesivas en los cabos o alambres de amarre.

A pesar de estas limitaciones, si el Capitán de cualquiera de los buques considera que es inseguro permanecer amarrados, el MM deberá seguir las instrucciones del Capitán y posponer el amarre o separar los buques si ya estaban amarrados.

¹ Algunas compañías tienen procedimientos para este caso de viento menor a 15 nudos, olas menores a unos 2 metros y mar tendida también menor a 2 metros.

Antes de comenzar las operaciones y durante la duración de las mismas, se deberán obtener los pronósticos meteorológicos para la zona de operaciones. Esto es especialmente importante durante la época de los huracanes del Golfo de México entre mayo y principios de diciembre y que son más frecuentes entre julio y octubre. En el caso de que se acerque una tormenta tropical o un huracán, se deben suspender las operaciones con la antelación suficiente para evitar las consecuencias de mar y viento que producen; por ello se deberá estudiar la ruta de la tormenta fijando su posible trayectoria, determinando así cuando debemos suspender las operaciones e incluso iniciar la maniobra de alejamiento si fuere necesario.

La seguridad de la tripulación y del buque deberán ser objetivos de primera prioridad para el Capitán por encima de cualquier consideración comercial.

Señales a exhibir

Los buques involucrados en una operación de STS son considerados por la Regla 3 del Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar como buques con capacidad de maniobra restringida. Esta regla en su apartado g) dice:

“La expresión buque con capacidad de maniobra restringida significa todo buque que, debido a la naturaleza de su trabajo, tiene reducida su capacidad para maniobrar en la forma exigida por este Reglamento y, por consiguiente, no puede apartarse de la derrota de otro buque”, la misma regla en su párrafo g.iii) incluye “buques en navegación que estén haciendo combustible o trasbordando carga, provisiones o personas”

Por tanto, según la Regla 27 de los mismos reglamentos, deberán exhibir las luces y marcas contempladas en su apartado b):

Los buques que tengan su capacidad de maniobra restringida, salvo aquellos dedicados a operaciones de limpieza de minas, exhibirán:

- i) tres luces todo horizonte en línea vertical, en el lugar más visible. La más elevada y la más baja de estas luces serán rojas y la luz central será blanca.*
- ii) tres marcas en línea vertical en el lugar más visible (de día). La más elevada y la más baja de estas marcas serán bolas y la marca central será bicónica, (de color negro);*

- iii) *cuando vayan con arrancada, además de las luces prescritas en el apartado i), una o dos luces de tope, luces de costado y una luz de alcance;*
- iv) *cuando estén fondeados, además de las luces o marcas prescritas en los apartados i) y ii), las luces o marcas prescritas en la regla 30.*

La posición y características técnicas de estas luces y marcas cumplirán con lo establecido en el ANEXO I de los mismos reglamentos.

Equipos de protección personal (PPE)

Cuando se esté en cubierta y durante la duración de las operaciones el personal deberá llevar equipos de protección personal adecuados, como casco y zapatos de seguridad. Cuando se trabaje por fuera de las barandillas se llevará puesto además un chaleco salvavidas de trabajo y arnés de seguridad con recogedor automático, si se dispone de los mismos, (recomendaciones USCG).

Uso del radar

Los buques deberán acordar el uso del radar de manera que ambos no operen los radares en la misma banda de frecuencias (banda-X, 3 cm o banda-S, 10 cm), cuando estén cercanos. La fuerte radiación producida por un radar causa interferencias en el otro e incluso puede dañarlo seriamente si opera en idéntica banda de frecuencias. El uso del radar implica la operación de equipos eléctricos que no son intrínsecamente seguros, por ello y dependiendo del tamaño de los buques, durante las operaciones de trasbordo el haz de un radar puede en algún momento barrer la cubierta de carga del otro buque y crear una densidad de carga potencialmente peligrosa [INTERNATIONAL SAFETY GUIDE FOR OIL TANKERS & TERMINALS. Fourth Edition-1996] en zonas donde puede haber gases en la franja inflamable. La radiación procedente de radares que operen en frecuencias superiores a 9000 MHz (3 cm) pueden ser consideradas seguras a distancias superiores a los 10 metros y, por tanto, la potencia irradiada no debería presentar peligro de ignición, siempre y cuando las antenas estén correctamente colocadas, por tanto, este radar, una vez amarrados se puede usar con discreción y en todo caso previa consulta con el MM. Con frecuencias más bajas, como la usada por el radar de 10 cm (3000 MHz), la posibilidad de que se produzca un arco inducido en zonas de la estructura del buque aumenta hasta los 50 metros de distancia, por lo que, **no se usará el radar de 10 cm** cuando exista la posibilidad de que la antena pueda apuntar directamente a la zona de cubierta del otro buque.

10.- COMUNICACIONES

Cuando tengamos que hacer un aligeramiento, evidentemente deberemos de recibir las órdenes de carga del armador con la posición del punto de “rendezvous” y los requerimientos de comunicaciones. Normalmente los ETAs (*Estimated Arrival Time*) no suelen variar de otros tipos de viajes y por tanto serán de 72, 48, 24 y 12 horas antes de la llegada. Normalmente el SS no podrá dar los preavisos con tanta antelación, sobre todo si opera en un área pequeña como el Golfo de México. Los buques iniciarán contacto tan pronto como sea posible para confirmar el ETA a la zona, confirmándola, y si es necesario acordar otros detalles. Cuando ya se está cercano a la zona del aligeramiento se establecerá comunicación por VHF para ultimar los detalles de la operación y completar las Listas de Comprobación #2 y #3 antes de iniciar la maniobra de amarre. Las comunicaciones entre ambos buques y dentro de cada buque se realizarán con equipos, normalmente radios portátiles (*walkie-talkie*), que deberán ser intrínsecamente seguros. El lenguaje para las comunicaciones será el Inglés a no ser que puedan coincidir buques con tripulaciones de la misma nacionalidad. Como vimos anteriormente, en caso de un fallo de las comunicaciones durante la maniobra de aproximación, si es posible, se abortará la maniobra tomando las acciones pertinentes dependiendo de la situación de ambos buques y emitiendo las señales fónicas correspondiente de acuerdo al Reglamento Internacional para prevenir los abordajes en la mar. Si se produce un fallo de comunicaciones durante las operaciones de carga, el buque afectado suspenderá las operaciones y hará sonar al menos cinco pitadas cortas seguidas con el pito del buque. Las actividades de aligeramiento permanecerán suspendidas hasta que la acción correctiva se haya completado.

Las transmisiones de radio con equipos de media y de alta frecuencia (300 KHz a 30 MHz) pueden irradiar energía suficiente hasta una distancia de unos 500 metros desde la antena de transmisión, pudiendo inducir un potencial eléctrico en “receptores”, como puntales, jarcia firme, etc., capaces de producir una descarga incendiaria. Por tanto **no se permitirá el uso de la radio de MF y HF** durante las operaciones de trasbordo de carga y hasta que éstas hayan sido completadas y las escotillas de tanques o los palos de ventilación y de gas inerte hayan sido cerrados.

Cuando se vaya a comenzar la operación se hará un anuncio de seguridad a todos los buques en el canal 13 de VHF. Este aviso lo hace, normalmente, el MM o el capitán del LSV y proporcionará los siguiente datos:

- 1) Los nombres de los buques que realizan la operación.

- 2) La posición geográfica de los buques y sus rumbos.
- 3) Una descripción de las operaciones.
- 4) La hora a la que se espera comenzarlas y la duración de las mismas.
- 5) Requerimiento de guardar una distancia de seguridad apropiada.

Cuando se termine la operación se cancelará el aviso de seguridad.

CAPITULO II

COMPROBACIONES DE SEGURIDAD BUQUE / BUQUE



Figura 1.III.41 – Disposición de unidades en operación STS

1.- LISTA DE COMPROBACIONES DE SEGURIDAD BUQUE / BUQUE

Ninguna operación debe comenzar hasta que la lista internacional de comprobaciones de seguridad para trasbordo de carga buque-buque haya sido completada por el buque nodriza y por el buque lanzadera (buque a ser aligerado y buque aligerador), y se confirme que las operaciones puedan ser realizadas de manera segura. Es práctica habitual que sea el buque aligerador el que presente al buque que ha de ser aligerado, dicha lista de comprobaciones. Esta lista de comprobaciones de seguridad consta de cinco partes:

Parte nº 1 información antes del arrendamiento de los buques entre la compañía operadora del buque y el charteador.

Parte nº 2 antes de comenzar las operaciones.

Parte nº 3 antes de comenzar el recorrido de la maniobra de atraque.

Parte nº 4 antes de comenzar la transferencia de la carga.

Parte nº 5 antes de comenzar la maniobra de desatraque.

Todas estas cuestiones deben ser comprobadas por los oficiales responsables de ambos buques. La declaración final de la lista de comprobación, no debe ser firmada hasta que se tenga el mutuo convencimiento de haber controlado todos los puntos de la lista. Las condiciones bajo las que tiene lugar la operación pueden cambiar durante el desarrollo de la misma, y estos cambios pueden afectar a su seguridad. El buque que cause una situación de inseguridad, deberá tomar las medidas necesarias para restablecer las condiciones de seguridad, lo que puede incluir el cese de las operaciones hasta que los niveles de seguridad sean restablecidos. La aparición de situaciones inseguras debe ser comunicada de inmediato al otro buque, y, si es necesario, solicitar su cooperación. Deberá informarse a la Autoridad Marítima competente la finalización de las comprobaciones de seguridad, y antes de comenzar las operaciones de atraque.

ICS & OCIMF nos ofrece modelos de lista de comprobaciones de seguridad buque a buque (STS); se reproducen a continuación la de petroleros, con traducción al español.

2.- LISTAS DE COMPROBACIÓN STS ANTES DEL CONTRATO

SHIP TO SHIP TRANSFER		
Check List 1 – Pre-Fixture Information (For each ship) <i>(Between Ship Operator/Charterer and Organiser)</i> Lista de Comprobación 1 – Información antes del contrato <i>(Entre el Operador del Buque/Fletador y Organizador)</i>		
Ship's Name: Nombre del buque:		
Ship's Operator: Operador del buque:	Ship Charterer: Fletador:	STS Organiser: Organización STS:
INMARSAT No: No. INMARSAT:	Ship's Operator's Confirmation Confirmación del Operador del buque	Remarks Observaciones

1. What is the LOA? What is parallel body length at loaded and ballast drafts? ¿Cuál es la eslora total? ¿Cuál es la longitud del casco paralelo en los calados de lastre y cargados?		
2. Can the ship maintain less than 5 knots for a minimum of two hours? ¿Puede el buque mantener una velocidad inferior a 5 nudos durante un mínimo de dos horas?		
3. Is the ship's manifold arrangement in accordance with OCIMF <i>Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment</i> ? ¿Está la disposición del manifold de acuerdo a las recomendaciones de la OCIMF?		
4. Is the ship's lifting equipment in accordance with OCIMF <i>Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment</i> ? ¿Es el equipo de izado de a bordo de acuerdo a los requerimientos de la OCIMF?		
5. What is the maximum and minimum expected height of the cargo manifold from the waterline during the transfer? ¿Cuál es la altura mínima y máxima del manifold que se espera durante las operaciones de trasbordo desde la línea de flotación?		
6. the ship fitted with sufficient enclosed fairleads Is to receive the other ship's mooring lines? ¿Está el buque equipado con suficientes gateras de tipo cerrado para recibir los cabos del otro buque?		
7. Are enclosed fairleads and mooring bitts configurations fitted for the other ship's spring lines and are they positioned within 35 metres forward and within 35 metres aft of amidships? ¿Es la configuración de las gateras cerradas y de las bitas de amarre dispuestas de manera que se puedan recibir los esprines del otro buque y que estén colocadas dentro de los 35 m a proa y 35 m a popa de la medianía del buque?		
8. Can the ship supplying the moorings provide all lines on winch drums? ¿Puede el buque que suministre los cabos de amarre proporcionarlos todos en tambores de maquina?		
9. If moorings are wires, are they fitted with synthetic tails at least 10 metres in length? Si las amarras proporcionadas son alambres, ¿están equipados con calabrotillos sintéticos de al menos 10 m de longitud?		

10. Are there full-sized mooring bitts of sufficient strength suitably located near all enclosed fairleads to receive mooring ropes' eyes? ¿Hay bitas de amarre de suficiente resistencia colocadas adecuadamente cerca de las gateras cerradas para recibir las gazas de los cabos de amarre?		
11. Are both sides of the ship clear of any overhanging projections? ¿Están ambos costados del buque libres de cualquier obstrucción?		
12. Is the transfer area agreed? ¿Se ha acordado la zona de aligeramiento?		
FOR DISCHARGING SHIP/RECEIVING SHIP (Delete as appropriate) PARA EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (Borrar lo no aplicable)		
Name: Nombre:		
Rank : Cargo:		
Signature: Firma:	Date: Fecha:	Time: Hora:

3.- COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA N° 1 BUQUE-BUQUE:

Comenzaremos por añadir algún punto más a esa lista. Puntos que en base a la larga experiencia en operaciones STS consideramos de gran importancia para el feliz y seguro desarrollo de las operaciones:

- 1 ¿Está la posición del manifold central a no más de 3 m a proa o popa de la semi-eslora del buque?
- 2 ¿Está el centro de manifold de carga al menos a 0.90 m de altura sobre la cubierta principal, o sobre la plataforma de derrames, si es fija?
- 3 ¿Es la altura del manifold menor de 2,10 m sobre la cubierta?
- 4 ¿Cuál es el espacio horizontal entre los diferentes manifolds, medidos de centro a centro de sus bocas?
- 5 ¿Dispone el buque del rail de soporte de mangueras en su costado, construido de plancha de acero curva, o tubo, que tenga un Ø de al menos 200 mm?

- 6 ¿Si tiene instalado el rail, está al menos 700 mm por debajo del centro de las bocas de los manifolds de carga?
- 7 ¿Dispone el buque de dos conexiones de manifold, de 400 mm Ø?

Todos estos puntos tienen por objetivo el comprobar que los manifolds y el costado del buque en esa zona, son adecuados para poder efectuar la maniobra de conexión de mangueras de carga de hasta 16" Ø, con la curvatura necesaria para evitar arrugas en dichas mangueras. La adecuada distancia horizontal garantiza que se podrán usar los sistemas de suelta rápida en las mangueras (quick release).

Con referencia a los puntos de la lista N° 1, los comentarios y sugerencias serían:

1.- El conocimiento de la longitud del cuerpo paralelo, o eslora paralela, es de suma importancia, para adaptar la longitud de los grupos de defensas en el buque aligerador, y así evitar que la defensa de proa o la última de popa, puedan trabajar en la zona de los finos del casco y no reciban, por tanto, la presión del empuje en toda su masa con el consiguiente riesgo de reventón. Es claro que necesitamos conocer la eslora paralela en las condiciones de lastre y carga, ya que normalmente la eslora paralela es mayor con el buque cargado.

2.- El cerciorarse que el buque puede mantener una velocidad menor de 5 nudos durante al menos 2 horas, es vital, en caso contrario no se podría realizar la maniobra de aligeramiento, básicamente por dos motivos: el primero es que a más velocidad los empujes o impactos en los costados serán mucho mayores ($V \cdot M$), y el segundo, es que el área de aligeramiento necesitaría ser de una longitud poco común. La exigencia de al menos 2 horas, se debe a que el tiempo de maniobra generalmente siempre es menor.

3.- Los estándares de OCIFM para manifolds son para asegurar la compatibilidad de los dos buques y ver que las conexiones son DIN estándar 150 y cumplen los requerimientos ANSI B31.3.

4.- Al igual que el punto anterior, en éste aseguramos que el buque aligerador y nodriza pueden soportar el peso de mangueras con carga en su interior, y que son capaces de izarlas en la peor de las situaciones.

5.- El conocimiento de la altura máxima de los manifolds sobre la flotación durante el trasiego es de suma importancia, para así adaptar la longitud de los tramos de manguera a preparar, y conocer la diferencia de francobordo que existirá.

6.- El número de gateras cerradas es fundamental (ver figuras 2, 3 y 4 de estas páginas) ya que, cuando la diferencia de francobordo se hace muy acusada, esto es, cuando el buque nodriza comienza a tener poca carga y el aligerador (lanzadera) está casi cargado, existe gran diferencia de altura y los cabos o alambres saltarían de las gateras abiertas, con el consiguiente peligro para la seguridad de la operación: **Si el numero de gateras cerradas no es suficiente para garantizar la seguridad del amarre, debemos rechazar ese buque.**



Figura 2.II.46.- Gateras y guía-cabos

7.- La configuración de gateras cerradas y bitas adecuadas, así como la distancia de salida de los esprines a unos 35 m del punto medio es necesaria, puesto que si la

salida de los esprines es muy corta, el menor movimiento del buque los rompería. Si por el contrario son demasiado largos, tendrían demasiada elasticidad y no cumplirían con la función de restringir al mínimo el movimiento de avance o retroceso del buque. Lo mismo sucedería si las gateras son abiertas y los esprines saltan, pues se convertirían en traveses, perdiendo igualmente su función de restringir el avance o retroceso del buque.

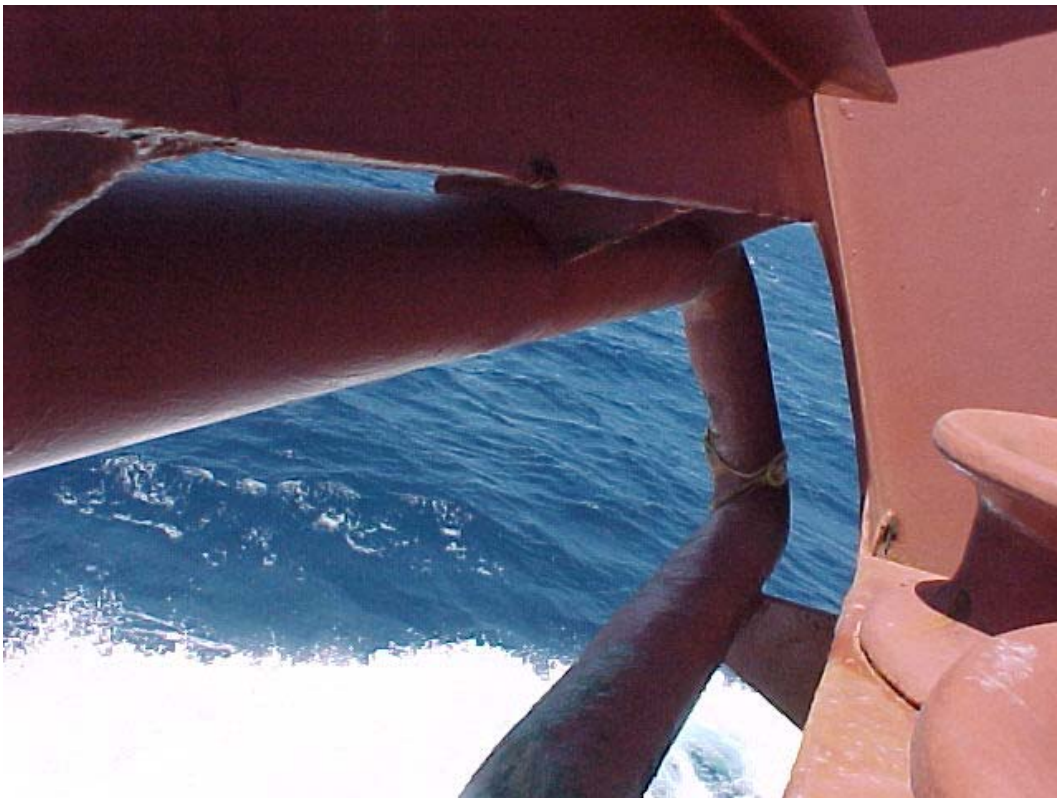


Figura 3.II.47.- Gatera debidamente modificada

8.- Es importantísimo que la mayoría de las amarras vayan directas a los tambores de las maquinillas de amarre, de esta forma se pueden mantener continuamente los cabos en tensión, independientemente de la diferencia de francobordo. Además, evitarán que los cabos se rompan cuando estén sometidos a fuertes estrincones causados por el mar, ya que las maquinillas lascarán antes que se sobrepase la carga de rotura de las amarras.

9.- La disposición de calabrotes en los extremos de los cables, se debe a la necesidad de darles mayor elasticidad para soportar esfuerzos puntuales y evitar,

así, su rotura. Siempre debe procurarse utilizar el mismo tipo de amarras y no combinar cabos sintéticos y alambres en la misma operación.



Figura 4.II.48.- Gatera autorizada, una vez modificada

10.- El exigir bitas de fortaleza y resistencia adecuadas para soportar las tensiones y esfuerzos de las amarras, es debido a que, a veces, se encapillan las gazaras en bitas auxiliares (por su situación), y dichas bitas no soportarán los esfuerzos, pudiendo darse el caso de que estas se arranquen por su base, al ceder la soldadura.

11.- Es imperativo que los costados de ambos buques, estén libres de toda protuberancia, ya que, en caso contrario, peligraría la integridad de las defensas, causarían enganches en los cables, e incluso sería peligroso para los cabos de amarre, y, en el hipotético caso de reventón en las defensas, podrían perforar el costado del buque.

12.- Éste sería el primer punto a negociar, ya que tendremos que solicitar el permiso de las Autoridades a cuyas aguas pertenezca el área donde efectuar las

operaciones STS. Además también es necesario saber si en la zona es factible fondear o no.

4.- LISTA DE COMPROBACIÓN STS ANTES DE COMENZAR OPERACIONES

SHIP TO SHIP TRANSFER			
Check List 2 – Before Operations Commence			
Lista de Comprobación 2 - Antes de comenzar las operaciones			
Discharging Ship's Name: Nombre del buque que descarga:			
Receiving Ship's Name: Nombre del buque que recibe:			
Date of Transfer: Fecha del trasbordo:			
	Discharging Ship Checked Comprobado por el buque que descarga	Receiving Ship Checked Comprobado por el buque que recibe	Remarks Observaciones
1. Have the two ships been advised by ship owners that Check List (1) has been completed satisfactorily. ¿Han sido los dos buques avisados por los armadores de que la Lista de Comprobación #1 ha sido completada satisfactoriamente?			
2. Are radio communications well established? ¿Han sido establecidas las comunicaciones por radio?			
3. Are all walkie-talkie sets in good order? ¿Están todos los radioteléfonos portátiles en buen estado?			
4. Is language of operation agreed? ¿Se ha acordado el idioma para la operación?			
5. Is the rendezvous position of the transfer area agreed? ¿Se ha acordado la situación del punto rendezvous de la zona de trasbordo?			
6. Is approach and maneuvering plan understood and confirmed by other vessel? ¿Ha confirmado el otro buque que ha comprendido la maniobra de aproximación y el plan de maniobra?			
7. Are berthing and mooring procedures agreed and is it decided which ship will provide which mooring ropes? ¿Se han acordado los procedimientos de atraque y amarre y se ha decidido qué buque proveerá los cabos de amarre?			
8. Has crew been briefed on mooring procedures? ¿Se le han dado instrucciones a la tripulación de los procedimientos de amarre?			
9. Is the contingency plan agreed and crew briefed? ¿Se ha acordado un plan de contingencia y ha sido informada la tripulación acerca del mismo?			

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

10. Is the ship upright and at a suitable trim and draft? ¿Está el buque adrizado y con un calado y asiento adecuados?			
11. Are engines, steering gear and navigational equipment tested and found in good order? ¿Se han probado las máquinas, aparato de gobierno y equipos de navegación y se han encontrado en buena disposición?			
12. Are the engineers briefed on engine speed (and speed adjustment) requirements? ¿Están los oficiales de máquinas informados de los requerimientos de velocidad de máquina y ajustes de velocidad?			
13. Is cathodic protection turned off? ¿Se ha apagado la protección catódica?			
14. Is hose lifting equipment suitable and ready for use? ¿Es el equipo de izado para las mangueras adecuado y está listo para poder usarse?			
15. Are hoses checked and found in good condition? ¿Se ha comprobado el estado de las mangueras y se han encontrado en buenas condiciones?			
16. Are Cam Locks checked and ready for quick releases? ¿Se han comprobado los acoplamientos de desconexión rápida y están listos para poder usarlos inmediatamente?			
17. Are fenders and fender-pennants in good condition? ¿Están las defensas y sus amarras en buenas condiciones?			
18. Has a weather forecast been obtained for the transfer area? ¿Se ha obtenido un pronóstico meteorológico para la zona del trasbordo?			
19. Have local authorities been advised about the operation? ¿Se ha informado a las autoridades locales acerca de la operación?			
20. Has a navigational warning been broadcast? ¿Se ha difundido un aviso de seguridad a la navegación?			
21. Has the other ship been advised that Check List (2) is satisfactorily completed? ¿Se ha avisado al otro buque de que se ha completado satisfactoriamente la Lista de Comprobación #2?			
FOR DISCHARGING SHIP/RECEIVING SHIP (Delete as appropriate) PARA EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (Borrar lo no aplicable)			
Name: Nombre:			
Rank: Cargo:			
Signature: Firma:	Date: Fecha:	Time: Hora:	

5.- COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA Nº 2 BUQUE-BUQUE:

Otra vez, consideramos necesario añadir nuevos puntos para que la operación transcurra sin demoras, incidencias y con plena seguridad.

- 1 ¿Están los VHF portátiles con sus baterías cargadas y listas para usar?
- 2 ¿Hay acuerdo en el procedimiento a seguir con la protección catódica?
- 3 ¿Están las conexiones de manifolds listas y marcadas?
- 4 ¿Está el ancla del lado opuesto al atraque lista para fondear en caso necesario?
- 5 ¿Están las luces y marcas de navegación colocadas?
- 6 ¿Están todas las amarras listas a proa y popa?
- 7 ¿Están todas las maquinillas de maniobra operativas?
- 8 ¿Están mensajeros, bozas y sisgas, colocadas en sus lugares y listas?

Sobre estos puntos, hay que decir que a pesar de no ser vitales, se consideran de gran importancia para el desarrollo de la operación. Es muy importante que en caso de fallo del sistema de comunicaciones que se haya acordado, dispongamos de los VHF portátiles, para poder continuar las comunicaciones y, por supuesto, sería muy engorroso el quedarse sin baterías; incluso aunque el sistema principal funcione los portátiles nos dan libertad de movimientos. Con respecto a la protección catódica, aunque no interfiere con la operación, el no pararla o sincronizar sus corrientes, podría dañar los equipos.

Las conexiones de manifold preparadas y marcadas, evitarán demoras en el conjunto de la operación y, además, al estar marcadas, servirán de referencia para el correcto posicionamiento de los buques.

La preparación del ancla del lado opuesto al atraque, (normalmente babor en el buque nodriza) es de importancia para evitar demoras y derivas innecesarias, en el caso de que se pueda fondear en la zona donde se efectúa la operación de aligeramiento.

Por supuesto, las luces o marcas que señalan la operación que estamos realizando a los demás buques, indicando nuestros privilegios, son de extrema

necesidad; además, son exigidas por el Convenio Internacional para la Prevención de Abordajes en la Mar de 1974.

Las amarras listas a proa y popa es vital, ya que la posición de los buques sostenida solamente con máquina y timón debe reducirse al mínimo de tiempo posible. Incluso es muy buena idea el tener más amarras de las necesarias, para casos de rotura.

Siempre debe comprobarse la operatividad de las maquinillas antes de su uso a plena carga.

Con referencia a los mensajeros, bozas y sisgas, baste decir que serán los primeros cabos a enviar antes incluso del contacto entre buques.

CON REFERENCIA A LOS PUNTOS DE LA LISTA DE SEGURIDAD Nº 2 LOS COMENTARIOS SON COMO SIGUEN:

1.- Los dos buques no deben comenzar la comprobación de la lista Nº 2, sin antes asegurarse que la lista Nº 1 se ha completado.

2,3.-El acuerdo sobre las comunicaciones es imprescindible, no solo sobre las comunicaciones normales, se deben acordar también las comunicaciones de emergencia, por pitadas y las comunicaciones visuales.

4.- El acuerdo sobre el lenguaje a utilizar es elemental, así evitaremos confusiones, malos entendidos y, en resumen, el convertir toda la operación en una Torre de Babel.

5.- El acuerdo sobre la posición de la zona de aligeramiento debe cumplir los requisitos de: **permisos de la Autoridad Marítima, zona libre de pesqueros, libre de bajíos, protegida de los malos tiempos reinantes, con calado suficiente para realizar la operación y, al mismo tiempo, no hallarse demasiado alejada del destino final de la carga.**

6,7.- En cuanto a los procedimientos aproximación, atraque y amarre, deben estar acordados antes de comenzar las operaciones. Como norma general el buque aligerador debe ser el que suministre las amarras, no obstante, a veces, es necesario que el buque nodriza proporcione alguna amarra extra, especialmente en los casos de malos tiempos, donde normalmente suelen romperse muchas.

8.- La tripulación de ambos buques debe ser adiestrada en los procedimientos de amarre con anterioridad al atraque, ya que la secuencia y sincronismo de la maniobra no admite fallos ni demoras; no sucede como en una maniobra de atraque

convencional donde tendríamos la asistencia de remolcadores y se podría subsanar un fallo de demora.

9.- Debe existir un plan de contingencia acordado por ambos buques para situaciones de emergencia, cada buque debe conocer quién aplicará máxima potencia avante, quién aplicará potencia atrás, hacia que costado caer, qué régimen de velocidad, e incluso, que ancla usar.

10.- Los dos buques que participan en la operación deben hallarse adrizados, y con el menor asiento posible. En el buque aligerador tendremos dificultades para mantenernos con poco asiento, debido a la necesidad de inmersión de la hélice, especialmente en la primera maniobra a efectuar para descargar el buque nodriza. El adrizamiento es incluso más importante que el asiento, ya que nos ayudará a un contacto efectivo de toda la superficie de las defensas.

11.- Antes de comenzar cualquier maniobra de aproximación, ambos buques deberán comprobar sus sistemas de gobierno (incluido el gobierno de emergencia) y probar sus máquinas desde la máxima potencia avante hasta toda potencia de emergencia atrás. Durante la maniobra, o, en la primera fase del atraque, puede ser necesario el uso de la máxima potencia avante, y si fuese necesario abortar la maniobra necesitaríamos también toda la potencia atrás.

12.- Los Oficiales de Máquinas deben estar instruidos acerca de la demanda de la velocidad de máquina y de su ajuste a unas determinadas revoluciones, las necesarias para no alcanzar una velocidad avante superior a los 4 ó 5 nudos, y el mantener esta velocidad durante toda la maniobra (o usar pequeñísimos ajustes).

13.- Si ambos buques tienen sistema de protección catódica, deben pararla, o sincronizar sus corrientes.

14.- El equipo de izado de uno y otro buque debe ser el adecuado para sostener el peso de ambas mangueras de carga, totalmente llenas y en la peor de las condiciones. Debe hallarse preparado para no causar demoras después del atraque. Las mangueras deben hallarse fijadas adecuadamente a aparejos en prevención de flexiones o cocas superiores a las de diseño.

15.- Las mangueras de carga deben encontrarse en buenas condiciones, no presentar daños tales como cortes o rozaduras, deben tener marcadas las presiones máximas que pueden soportar y las fechas en que se ha efectuado la comprobación de presión. **Si observamos que las mangueras de carga no se encuentran en**

buenas condiciones debemos rechazarlas y efectuar una protesta por demoras, pero en ningún caso debemos comenzar con el trasiego de carga usando unas mangueras defectuosas.

16.- Los acoplamientos de desconexión rápida de mangueras "quick release", son importantísimos para casos de emergencias en los que sea necesaria una rápida separación de ambos buques, aunque como ya mencionamos en la introducción, hay países que no los exigen. En aguas USA, sin embargo, no se pueden efectuar maniobras de trasbordo sin estos dispositivos.

17.- Las defensas de atraque, sus giratorios, mallas de alambre protectoras, válvula de seguridad y cables de soporte deben hallarse en perfectas condiciones, ya que son elemento fundamental para la seguridad de la maniobra. Una defensa defectuosa o un cable puede ocasionar un fracaso e incluso un gran desastre de contaminación.

18.- Es importante que tengamos una predicción del tiempo fiable para la zona, ya que si comenzamos la operación de aligeramiento y el tiempo empeora, tendríamos que abortarla, cosa que de saberse de antemano, retrasaría el comienzo de dicha operación. Normalmente no debemos efectuar operaciones de aligeramiento con fuerza de viento superior a 25 nudos, e incluso menos, si el mar llama de diferente dirección.

19.- Siempre antes de comenzar una operación STS debemos cerciorarnos que todas las autoridades locales han sido notificadas y tienen conocimiento de dicha operación.

20.- Antes y durante el recorrido de la maniobra de STS deberá darse un aviso de seguridad por radio informando a todos los buques de la zona de que se va a realizar dicha operación, su rumbo aproximado, velocidad y posición, para alertarlos de que hay en marcha una operación con buques de capacidad de maniobra restringida.

21.- Ambos buques deben notificarse mutuamente que han comprobado cada uno de los puntos de esta lista y los cumplen satisfactoriamente, **en caso negativo debe tratar de subsanarse la deficiencia antes de comenzar las operaciones.**

6.- LISTA DE COMPROBACIÓN STS ANTES DE COMENZAR EL RECORRIDO

SHIP TO SHIP TRANSFER			
Check List 3 – Before Run-In and Mooring Lista de Comprobación 3 – Antes de comenzar a navegar y amarrar			
Discharging Ship's Name: Nombre del buque que descarga:			
Receiving Ship's Name: Nombre del buque que recibe:			
Date of Transfer: Fecha del trasbordo:			
	Discharging Ship Checked Comprobado por el buque que descarga	Receiving Ship Checked Comproba -do por el buque que recibe	Remarks Observaciones
1. Has Check List (2) been satisfactorily completed? ¿Se ha completado satisfactoriamente la Lista de Comprobación #2?			
2. Are primary fenders floating in their proper place? Are fender pennants in order? ¿Están las defensas principales flotando en su posición adecuada?, ¿Están las amarras de las defensas en buena disposición?			
3. Are secondary fenders in place? ¿Están las defensas auxiliares bien colocadas?			
4. Have over-side protrusions on side of berthing been retracted? ¿Han sido retirados los elementos que puedan sobresalir del costado de atraque?			
5. Is a proficient helmsman at the wheel? ¿Hay un timonel experimentado al timón?			
6. Is area traffic checked? ¿Se ha comprobado el tráfico en la zona?			
7. Are restricted in ability to maneuver navigational signals displayed? ¿Se han colocado las señales o marcas de navegación de buque con capacidad de maniobra restringida?			
8. Has course and speed information been agreed and understood? ¿Se ha acordado y comprendido el rumbo y la velocidad de maniobra?			
9. Is engine speed adjustment controlled only by changes to revolutions or pitch? ¿Se controla la velocidad de la máquina solamente por medio de revoluciones, o paso de hélice?			
10. Are cargo manifold connections ready and marked? ¿Están las conexiones de los manifolds preparadas y marcadas?			
11. Is power on winches and windlass, and are they in good order? ¿Hay energía en las maquinillas y molinetes, y están en buena disposición de funcionamiento?			

12. Are all mooring lines ready? ¿Están listos los cabos o alambres de amarre?			
13. Are rope-messengers, stoppers, and heaving lines ready for use? ¿Están los cabos mensajeros, las bozas y las sigas listas para su uso?			
14. Are communications established with mooring gangs? ¿Se han establecido comunicaciones con las cuadrillas de maniobra?			
15. Are mooring gangs in position? ¿Están las cuadrillas de maniobra en sus puestos?			
16. Is the anchor on opposite side to transfer made ready for dropping, but with riding pawl in place to avoid accidental let-go? ¿Está el ancla del lado opuesto al costado de amarre lista para fondear pero con el estopor colocado para evitar que se pueda largar accidentalmente?			
17. Is adequate lighting available? ¿Hay una iluminación adecuada disponible?			
18. Is fire fighting and anti-pollution equipment checked and ready for use? ¿Está el equipo contra-incendios y anti-polución comprobado y listo para su uso?			
19. Are smoking areas designated on board? ¿Se han designado áreas para fumadores a bordo?			
20. Has the other ship been advised that Check List (3) is satisfactorily completed? ¿Se ha avisado al otro buque que se ha completado satisfactoriamente la Lista de Comprobación #3?			
FOR DISCHARGING SHIP/RECEIVING SHIP (Delete as appropriate) PARA EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (Borrar lo no aplicable)			
Name: Nombre:			
Rank: Cargo:			
Signature: Firma:	Date: Fecha:	Time: Hora:	

7.- COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA N° 3 BUQUE-BUQUE:

Nuevamente consideramos necesario añadir otros puntos para que la operación transcurra sin incidencias y con total seguridad en casos de que suceda una emergencia:

- 1 ¿Están todos los imbornales de cubierta cerrados y sellados?
- 2 ¿Están todas las puertas de entrada a acomodaciones y portillos cerrados?

- 3 ¿Son las linternas que vamos a usar del tipo aprobado?
- 4 ¿Son los equipos portátiles de VHF que vamos a usar del tipo intrínsecamente seguro?

El cerrar y sellar los imbornales de cubierta de ambos buques es vital, ya que en el supuesto de un derrame o rotura de tubos o mangueras, no podríamos controlar el derrame antes de que esta alcanzase el mar, en cambio, teniendo sellados los imbornales disponemos de una capacidad de recepción de vertido muy grande antes de que este alcance el mar. Deberán cerrarse las puertas y portillos que dan acceso a las acomodaciones, para evitar la entrada de posibles emanaciones a la zona de habitabilidad, ya que nunca podremos evitar totalmente que estos existan en las cubiertas de ambos buques; incluso debemos poner a trabajar el aire acondicionado en circuito cerrado.

Tanto las linternas como el equipo de VHF's portátiles deberán ser del tipo aprobado para trabajos en atmósferas explosivas, ya que no se puede asegurar que la atmósfera en cubierta esté libre de gases.

Los puntos de la lista de seguridad Nº 3 se interpretarán como sigue:

- 1.- Los dos buques no deben comenzar la comprobación de la lista Nº 3, sin antes asegurarse que se ha completado la lista Nº 2.
- 2.- Es imprescindible comprobar la colocación de las defensas primarias, ya que será el punto de contacto entre ambos buques, lo que evitará que se golpeen los costados. No sólo debemos comprobar las defensas, sino sus cables de sujeción, pues si estos no están bien sujetos, son demasiado largos, o cortos, corremos el riesgo de que se sitúen fuera del lugar previsto o se rompan en el impacto de contacto.
- 3.- Normalmente las defensas secundarias no se utilizan, excepción hecha de la defensa pequeña situada en la amura de proa, la cual, por supuesto, debe encontrarse debidamente ubicada.

4.- Los costados paralelos de los buques deben hallarse libres de toda obstrucción, ya que de existir podría pinchar las defensas, enganchar los cables y, aun mucho más peligroso, en el supuesto de un fallo de las defensas, podría perforar el costado del otro buque, con el consiguiente riesgo de derrame y contaminación.

5.- Es muy importante que el gobierno del buque (especialmente el buque nodriza), se mantenga inalterable, sin la menor guiñada. Ambos buques, cuando se encuentran a rumbos casi paralelos y a igual velocidad (match speed), deben navegar sin guiñada alguna, de ahí la importancia de un buen timonel.

6.- El control del tráfico marítimo de la zona es muy importante, evitando así retrasos y navegaciones innecesarias, e incluso cancelaciones de las maniobras de aligeramiento.

7.- El Convenio Internacional para la Prevención de Abordajes en la Mar de 1974, exige la colocación de marcas o luces que indiquen, en ambos buques, su condición de “**capacidad de maniobra restringida**”, para que los demás buques de la zona obren en consecuencia.

8.- El acordar rumbo y velocidad de la operación es esencial. El rumbo es, normalmente, el adecuado a las condicionantes de mar y viento, o a obstrucciones y bajos fondos, costas, etc. La velocidad debe ser la mínima posible, ya que, aunque el gobierno es más sencillo a alta velocidad, los riesgos también se multiplican y los impactos estarían muy por encima de la carga de rotura de las defensas; además los recorridos de la maniobra de atraque serían muchísimo más largos.

9.- El Capitán al mando de la operación debe conocer si la velocidad se puede ajustar por RPM, normalmente sucede así en barcos de turbinas, los de hélice de paso variable y los de propulsión diesel-eléctrica. El ajuste de la velocidad (match speed) es uno de los puntos más importantes de la operación de aligeramiento.

10.- La exigencia de marcas en las conexiones de carga, se justifica en la necesidad de referencias de la posición final del aligerador, evitando, así, que las mangueras de carga puedan quedarse cortas.

11.- Si es posible, todas las amarras deben estar en tambores de maquinillas “autotensión”, o tensión constante. De no ser así, se usará el menor número posible

en cabirones de virado, ya que el posterior abozado, además de peligroso para los tripulantes, exige continuos ajustes.

12.- Es imprescindible que todos los cabos y alambres de amarre estén listos, extendidos hasta el costado del buque y engranados, para evitar demoras y, fundamentalmente, para que la maniobra finalice con éxito.



Figura 5.II.59.- Inicio de la maniobra de amarre

13.- La maniobra de amarras comienza por una sisga, sigue con un mensajero del buque receptor de la sisga, detrás del que viene la amarra definitiva; si alguno de estos elementos falla por no tener la resistencia adecuada, se rompe la cadena, con alta probabilidad de tener que reiniciar toda la maniobra.

14.- Complemento del punto siguiente, los equipos de amarre no serán eficaces sino están comunicados para sincronizar el orden de las amarras, su tensión de virado, su afirmado, etc.

15.- El factor humano prioritario en toda maniobra, y, especialmente, en las maniobras de STS, en la que ambos buques están en movimiento; toda la operación de amarre debe realizarse con suma rapidez y sincronizadamente.

16.- Si la zona donde se realiza el aligeramiento lo permite, al terminar la operación de atraque, se fondea al buque nodriza con el ancla opuesta al costado del atraque, si las condiciones de mar y viento lo aconsejan. El tener el ancla preparada evita demoras, y el haberlo comprobado evita sobresaltos, ya que a veces no se encuentra operativa.

17.- La iluminación de la cubierta de ambos buques tiene suma importancia, para poder realizar con seguridad las maniobras de atraque, conexión de mangueras de carga y vigilancia durante la operación. También es necesario la iluminación de los costados donde se encuentran las defensas, para controlar su posición y condición, además del rutinario control anticontaminación.

18.- El tener listo para su uso el equipo de lucha contra-incendios y anticontaminación, es una norma básica de seguridad y que puede evitar males mayores.

19.- La prohibición de fumar debe ser manifiesta, y aun más restrictiva que en puerto, ya que el peligro de gases es doble y los posibles riesgos también se duplican. Los Capitanes deben asegurarse que sólo se permite fumar en los locales habilitados para ello, debiendo estar perfectamente indicados.

20.- Ambos buques deben notificarse mutuamente que han comprobado cada uno de los puntos de esta lista y los cumplen satisfactoriamente, en caso negativo, subsanarán las deficiencias antes de comenzar la operación.

8.- LISTA DE COMPROBACIÓN STS ANTES DE COMENZAR EL TRASBORDO DE LA CARGA.

SHIP TO SHIP TRANSFER Check List 4 – Before Cargo Transfer Lista de Comprobación 4 – Antes de comenzar el trasbordo de la carga
Discharging Ship's Name: Nombre del buque que descarga:
Receiving Ship's Name: Nombre del buque que recibe:
Date of Transfer: Fecha del trasbordo:

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

	Discharging Ship Checked Comprobado por el buque que descarga	Receiving Ship Checked Comprobado por el buque que recibe	Remarks Observaciones
1. Are all requirements from the International <i>Ship/Shore Safety Check List</i> complied with? ¿Se están cumpliendo los requerimientos de la Lista Internacional de Comprobación de seguridad Buque/Terminal?			
2. Is communication system established and tested between the vessels involved? ¿Se ha establecido y comprobado un sistema de comunicación entre los buques implicados?			
3. Are emergency signals and shutdown procedures agreed? ¿Se han acordado las señales de emergencia y los procedimientos de parada de emergencia?			
4. Is an engine room watch maintained throughout transfer, and is the main engine on standby? ¿Se está manteniendo una guardia en la máquina durante las operaciones, y está la máquina principal lista para su uso?			
5. Are fire axes or suitable cutting equipment in position at fore and aft mooring stations? ¿Hay hachas u otros equipos de corte adecuados en las estaciones de maniobra a proa y a popa?			
6. Is a deck watch established to pay particular attention to moorings, fenders, hoses, and manifold observation and cargo-pump controls? ¿Se está manteniendo una guardia adecuada en cubierta que preste atención particularmente a las amarras, defensas, mangueras, observación del manifold y controles de las bombas de carga?			
7. Is the initial cargo transfer rate agreed with other ship? ¿Se ha acordado el régimen inicial de trasbordo con el otro buque?			
8. Is the maximum cargo transfer rate agreed with other ship? ¿Se ha acordado el máximo régimen de trasbordo con el otro buque?			
9. Is the topping-off rate agreed with other ships? ¿Se ha acordado el régimen de relleno de tanques con el otro buque?			
10. Are the cargo hoses well supported and suspended? ¿Están las mangueras de carga bien apoyadas y suspendidas?			
11. Are tools required for rapid disconnection located at the cargo manifold? ¿Están las herramientas para realizar una desconexión rápida disponibles en el manifold de carga?			
12. Is accommodation doors and ports closed? ¿Están cerradas todas las puertas y portillos de la acomodación del buque?			

13. Is air conditioning in recirculating mode? ¿Está el aire acondicionado en modo de recirculación?			
14. Has the other ship been advised that Check List (4) is satisfactorily completed? ¿Se ha avisado al otro buque que se ha completado la Lista de Comprobación #4 satisfactoriamente?			
15. Has a proper watch been established to regularly monitor the surrounding waters for any sign of oil spill? ¿Se ha establecido una guardia adecuada para vigilar continuamente las aguas en las inmediaciones, para ver cualquier indicio de derrame de hidrocarburos?			
FOR DISCHARGING SHIP/RECEIVING SHIP (Delete as appropriate) PARA EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (Borrar lo no aplicable)			
Name: Nombre:			
Rank: Cargo:			
Signature: Firma:	Date: Fecha.	Time: Hora:	

9.- COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA N° 4 BUQUE-BUQUE:

Al igual que en el caso de la lista precedente, se considera necesario añadir los siguientes puntos :

- 1 ¿Están los imbornales efectivamente sellados, y las bandejas de derrames en su posición, debajo de los manifolds?
- 2 ¿Han sido presurizadas las mangueras de carga después de conectadas?
- 3 ¿Están cerradas y precintadas las descargas al mar, fondo y alta, del sistema de carga ?
- 4 Están las unidades portátiles de aire acondicionado (tipo ventana), si existen, desconectadas?
- 5 ¿Están todas las conexiones de manifolds que no vayan a ser usadas, cerradas y con brida ciega?
- 6 ¿Está el equipo de lucha contra-incendios y anticontaminación comprobado y listo para su uso?
- 7 ¿Hay acuerdo en ambos buques acerca del sistema de venteo de tanques a usar?

- 8 ¿Está el sistema de Gas Inerte operativo en ambos buques?
- 9 ¿Está apagado el transmisor de radio principal y sus antenas derivadas a tierra?
- 10 ¿Está la escala real o pasarela colocada en buena posición y firme?

Sucede con mucha frecuencia que los imbornales se sellaron para un primer aligeramiento, siendo posteriormente abiertos para la descarga de agua de lluvia o baldeo de cubierta, y no siendo sellados nuevamente para los posteriores aligeramientos. En cuanto a las bandejas de derrames debajo de los manifolds, son imprescindibles, ya que en la conexión y desconexión siempre ocurren pequeños derrames. Las mangueras de carga deben tener la fecha impresa de la última prueba de presión, pero si está pasada, es borrosa o esta cercana a la caducidad, se deben presurizar antes de comenzar las operaciones. Ambas descargas a la mar del sistema de carga, deben estar cerradas y precintadas, así evitaremos que debido a algún error de manipulación enviemos presión sobre dichas líneas, con el consiguiente riesgo de fugas y contaminación.

Hay muchos buques, especialmente los aligeradores, que disponen de gran número de unidades portátiles de aire acondicionado, las cuales pueden succionar vapores de carga e introducirlos dentro de las acomodaciones. El cerrar las válvulas de manifolds que no se vayan a usar es exigible y obligatorio, pero el poner brida ciega también debe serlo, ya que al estar sometidas a presión pueden perder, ocasionando la consiguiente contaminación; (la USCG, ya lo exige).

El equipo de lucha contra-incendios y anticontaminación debe estar siempre listo para usar, en cualquier operación de carga, descarga o trasiego.

Es muy importante el ponerse de acuerdo con el sistema de venteo de tanques, especialmente para evitar si el viento es propicio que un buque recoja los vapores emitidos por el otro.

Debe exigirse que el sistema de gas inerte esté operativo en ambos buques, de lo contrario, debemos demorar la operación hasta que se demuestre operativo.

Se pueden recibir mensajes radio en cualquier frecuencia, pero no se debe transmitir en frecuencias que requieran mucha potencia de salida.

La escala real o pasarela entre los dos buques es absolutamente necesaria, sobre todo antes de comenzar el trasbordo de la carga, ya que toda la cuadrilla de inspección (supervisores de seguridad, carga, temperaturas, muestras, etc.) deben

pasar de barco a barco y, de no existir comunicación, tendrían que ser transportados por el buque auxiliar o el helicóptero.

Los puntos de la Lista de seguridad N° 4 debieran interpretarse como sigue:

- 1.- Las exigencias de la lista de Seguridad Internacional buque-terminal, se refiere a la parte A. “General para líquidos a granel”, la cual veremos con detenimiento en el capítulo pertinente.
- 2.- Cada buque debe tener su propio sistema de comunicaciones y su propio sistema de megafonía, en evitación de interferencias indeseadas, a su vez, es imprescindible el haber acordado un sistema de comunicación común.
- 3.-Es necesario disponer de un procedimiento de parada de emergencia con sus correspondientes señales para utilizar en el caso de fallo del sistema convencional, incluso, como último recurso, debe haberse acordado un sistema de pitadas.
- 4.-Mientras dure la operación de trasbordo de carga deben hallarse las salas de máquinas de ambos buques en guardia manual y con la máquina principal en “ATENCIÓN”. Esto se justifica en que un cambio repentino en las condiciones meteorológicas, obligarán a comenzar a navegar sin demora.
- 5.-Como en toda maniobra de atraque deben existir equipos de corte de amarras en ambos extremos, para utilizar en caso de necesidad.
- 6.-La guardia en cubierta es imprescindible: las amarras, defensas, cables, mangueras, controles, etc. necesitan una atención continua, especialmente las amarras, que necesitan ajustes a cortos intervalos; sobre el resto del equipo también es necesario el mantener una vigilancia visual, para controlar su condición.
- 7.- Es necesario mantener durante toda la operación guardia de navegación o guardia de fondeo. Si las condiciones de mar son malas nos mantendremos en navegación lenta, por lo cual, se hace necesario el mantener guardia de

navegación. En el supuesto de que las condiciones sean favorables y efectuemos el trasbordo al ancla, sigue siendo necesaria la guardia de fondeo debido a los buques que naveguen en las cercanías y por si empeorase el tiempo.

8.- Antes de comenzar el trasbordo deberemos haber acordado el caudal de carga inicial, cuanto tiempo lo mantendremos, y a qué tanques estamos enviando la carga, para de esta forma, poder controlar por ambas partes el volumen enviado y el volumen recibido.

9.- Por supuesto que es necesario el haber acordado el máximo caudal de trasbordo. Normalmente, el límite en el volumen máximo de transferencia lo establece bien la limitación del número y diámetro de las mangueras de carga, bien la capacidad máxima de recepción del buque aligerador (normalmente el buque nodriza no debe tener limitación).

10.- También debe haber acuerdo acerca de la velocidad de carga durante el relleno final de los tanques ("Topping-off"). Esta velocidad dependerá básicamente de si el buque aligerador termina tanque a tanque o lo hace por líneas comunes.

11.- La sujeción firme y en suspensión de las mangueras de carga evita las sacudidas que le impondrían las diferentes velocidades y volúmenes de carga si sólo estuviesen sujetas en sus extremos, eliminando el peligro de golpes o desgarros. Deben estar aparejadas adecuadamente en prevención de flexiones o curvas superiores a las de diseño.

12.- Siempre es necesario que las herramientas para la desconexión rápida de las mangueras en los manifolds de carga se encuentren en su posición, ya que nunca podemos predecir si necesitaremos o no una desconexión rápida.

13.- El cerrado de puertas y portillos que dan acceso a las acomodaciones tiene por finalidad evitar la entrada de gases de hidrocarburos en la zona habitable, ya que nunca tendremos la seguridad de que no existan en la cubierta de ambos buques, ni tampoco podemos predecir el rolar del viento.

14.- Para no correr ningún riesgo siempre es más seguro, ante la más ligera duda de la posibilidad de admisión de vapores, el poner el circuito principal de aire acondicionado en sistema cerrado.

15.- Ambos buques deben notificarse mutuamente que han comprobado los puntos de esta lista y son satisfactorios; en caso negativo subsanarán la deficiencia antes de comenzar las operaciones.

16.- Las aguas cercanas deben vigilarse continuamente, y durante las horas nocturnas se iluminarán, **parando inmediatamente las operaciones ante el menor indicio de derrame.**

10.- LISTA DE COMPROBACIÓN STS ANTES DE COMENZAR LA MANIOBRA DE DESATRAQUE.

SHIP TO SHIP TRANSFER			
Check List 5 – Before Unmooring Lista de Comprobación 5 – Antes de desamarrar			
Discharging Ship's Name: Nombre del buque que descarga:			
Receiving Ship's Name: Nombre del buque que recibe:			
Date of Transfer: Fecha del trasbordo:			
	Discharging Ship Checked Comprobado por el buque que descarga	Receiving Ship Checked Comproba- do por el buque que recibe	Remarks Observaciones
1. Are cargo hoses properly drained prior to hose disconnection? ¿Se han drenado adecuadamente las mangueras de carga antes de la desconexión?			

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

2. Is cargo hoses and manifolds blanked? ¿Están bien cegadas (con bridas ciegas y estancas) las mangueras de carga y las conexiones de los manifolds?			
3. Is the transfer-side of the ship clear of obstructions (including hose lifting equipment)? ¿Está el costado por donde se realizó el trasbordo libre de obstrucciones (incluyendo el equipo de izado de mangueras)?			
4. Is the method of unberthing and of letting-go moorings understood and agreed with the other ship? ¿Se ha acordado y comprendido el método de desatraque y desamarre con el otro buque?			
5. Are fenders, including fender-pennants, in good order? ¿Están las defensas, incluyendo los cables de las mismas, en buen estado?			
6. Are engines, steering gear, and navigational equipment tested and in good order? ¿Se han probado las máquinas, aparato de gobierno y equipos de navegación, y se han encontrado en buena disposición?			
7. Are walkie-talkie sets ready for return to the Mooring Master or Assistant (if applicable)? ¿Están los radioteléfonos portátiles listos para devolver al Capitán de Amarre o su Asistente (si procede)?			
8. Are there sufficient rope-messengers and stoppers at all mooring stations? ¿Hay mensajeros y bozas suficientes en todos los puestos de maniobra?			
9. Are communications established with mooring gang? ¿Se han establecido comunicaciones con las cuadrillas de maniobra?			
10. Are the crews standing by the mooring stations? ¿Están las cuadrillas de maniobra en sus puestos?			
11. Are communications checked with other ship? ¿Se han comprobado las comunicaciones con el otro buque?			
12. Has area traffic (shipping) been checked? ¿Se ha comprobado el tráfico de buques en la zona?			

13. Has the other ship been advised that Check List (5) is satisfactorily completed? ¿Se ha avisado al otro buque que se ha completado satisfactoriamente la Lista de Comprobación #5?			
14. Has the navigational warning been canceled (when clear of other ship)? ¿Se ha cancelado el aviso de seguridad a la navegación (cuando se está libre del otro buque)?			
FOR DISCHARGING SHIP/RECEIVING SHIP (Delete as appropriate) PARA EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (Borrar lo no aplicable)			
Name: Nombre:			
Rank: Cargo:			
Signature: Firma:	Date: Fecha:	Time: Hora:	

11.- COMENTARIOS Y GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA N° 5 BUQUE-BUQUE:

En nuestra opinión, esta lista debiera completarse con los siguientes puntos:

- 1 ¿Está el sistema de gas inerte operativo en ambos buques?
- 2 ¿Se va a efectuar la maniobra de desatraque fondeados o navegando?
- 3 ¿El buque aligerador, al alejarse, cortará la proa del buque nodriza o no?
- 4 ¿Hay potencia en las maquinillas y molinetes de amarre?
- 5 ¿Han sido instruidos los equipos de amarre por el que dirige la maniobra, en el orden de largado de amarras,?

El sistema de gas inerte no solamente es necesario que esté operativo, sino que, ambos buques deben tener las atmósferas de sus tanques por debajo del 6% de O₂ y con presión superior a 250 mm de H₂O.

Normalmente si el tiempo es apacible, la maniobra de desatraque se efectuará con el buque nodriza fondeado; si el tiempo no es el adecuado, la maniobra de desatraque se efectuará con ambos buques en navegación. Por lo

tanto, llegaremos a un acuerdo sobre virar o no virar el ancla antes de comenzar el aligeramiento de amarras.

Si el buque aligerador en su maniobra de salida va a cortar la proa del buque nodriza, éste debe saberlo para intentar reducir su arrancada.

El comprobar la potencia en maquinillas de amarre y molinetes es vital, ya que si la maniobra se hace en navegación, antes se tendría que virar el ancla del buque nodriza. En el buque aligerador también necesitamos plena potencia en sus maquinillas de amarre para virar a la máxima velocidad los últimos cabos y evitar que se vayan a la hélice.

El buque aligerador es el que normalmente ordena la secuencia de largado de amarras, ya que es el que tiene que alejarse y a bordo del que se encuentra el Capitán de aligeramiento. De todas formas, ambos buques deben tener planificada con anterioridad esta maniobra.

Los puntos de la precedente lista deben interpretarse como sigue:

- 1.- El drenado de las mangueras antes de su desconexión evitará vertidos en la zona de manifolds; este drenaje normalmente se consigue elevando la manguera desde el buque que está más alto, y abriendo la válvula de drenaje después de la conexión de manifold en el buque aligerador, el más bajo. Una vez efectuada esta operación aún podemos purgar con presión de gas inerte para asegurarnos que la manguera queda totalmente vacía.
- 2.- Es necesario que tanto las mangueras como los manifolds tengan colocadas sus bridas ciegas antes de la maniobra de desatraque, evitando, así, pequeños derrames del producto que quedaría adherido a sus paredes.
- 3.- Es estrictamente necesario que ambos costados, en contacto con las defensas, estén libres de toda obstrucción o saliente, incluidos los elementos de izado de mangueras, ya que el buque aligerador arrastrará en su avance a las defensas rozándolas fuertemente en el costado del buque nodriza, que en caso de tener alguna obstrucción o saliente, las dañaría.

- 4.- Es necesario el haber acordado el método o maniobra de desatraque; quién larga y quién recoge las amarras y en que orden.
- 5.- Normalmente las defensas y sus cables están sujetas en el buque aligerador; en caso de tener mucha holgura los cables, deberíamos tensarlos antes de comenzar la maniobra y cerciorarnos de que la primera y la última defensa están en el límite del costado paralelo del buque aligerador.
- 6.- Es crucial que se compruebe la maquina principal, el equipo de navegación y el de gobierno; es más, todo este equipo debe permanecer activado durante toda la operación de trasbordo. En el caso de detectarse un fallo, se demorara la maniobra de salida (desamarre).
- 7.- En el hipotético caso de que, como sucede en alguna área especial, el MM haya entregado equipo portátil de comunicaciones a los buques involucrados en la operación, estos lo devolverán al finalizar la maniobra de desatraque.
- 8.- Por supuesto, es necesario que existan bozas y mensajeros en los lugares de amarre, para evitar demoras y fallos en la seguridad para el arriado de cabos.
- 9.- Como se menciona en el próximo punto, lo más importante en la maniobra es el factor humano, pero éste pierde eficacia si no dispone de un adecuado nivel de comunicación.
- 10.- El factor humano es la parte más importante en toda maniobra, y especialmente en el desatraque y navegación, por lo tanto, es imprescindible el comprobar que la tripulación se halle en sus puestos antes de comenzar la maniobra.
- 11.- Es necesario el comprobar que sigue existiendo una buena comunicación entre ambos buques, ya que la maniobra no finaliza hasta que el buque aligerador se haya alejado y esté en franquicia del buque nodriza. Además, en la maniobra de desatraque, puede ser necesario efectuar cambios sobre la planificada con anterioridad.

12.-La razón de comprobar el tráfico marítimo del área se debe a que la maniobra de desatraque necesita, si se efectúa en navegación, una amplia zona para efectuar el recorrido sin tráfico marítimo con el que pueda interferir.

13.- Ambos buques deben notificarse que han finalizado la comprobación de la lista nº 5 y están de acuerdo en sus puntos.

14.- El aviso de seguridad a la navegación, dando por finalizada la maniobra de aligeramiento, se realizará después que el buque aligerador se encuentre ya alejado del buque nodriza. Este aviso cancela el inicial de seguridad a los buques de la zona e informa que esa área está de nuevo libre a la navegación.

CAPITULO III

COMPROBACIONES DE SEGURIDAD BUQUE - TERMINAL

1. LISTA DE COMPROBACIONES DE SEGURIDAD BUQUE / TERMINAL

Ninguna operación debe comenzar hasta que la lista internacional de comprobaciones de seguridad ha sido completada por el buque y la terminal y se ha confirmado que las operaciones pueden realizarse de manera segura. Es práctica habitual que la terminal presente al buque dicha lista de comprobaciones.

La lista de comprobaciones de seguridad consta de tres partes:

Parte A, líquidos a granel-general.

Parte B, comprobaciones adicionales-productos químicos a granel.

Parte C, comprobaciones adicionales-gases licuados a granel.

Los buques petroleros deben completar totalmente la parte **A**, los buques gaseros, las partes **A** y **C** y los quimiqueros las partes **A** y **B**.

Un buque que se presenta en una terminal necesita comprobar su puesta a punto y capacidad para realizar las operaciones convenidas. Así mismo el Capitán tiene la responsabilidad de asegurarse que la terminal ha hecho los preparativos oportunos para mantener la seguridad de la operación. De igual modo, la terminal necesita comprobar su propia preparación y asegurar que el buque ha realizado las comprobaciones de su equipo. La lista de comprobaciones de seguridad recoge los mínimos imprescindibles que ambas partes deben comprobar.

Algunas de las cuestiones que incluye la lista de comprobaciones son de aplicación únicamente al buque, otras la son a las dos partes, y las restantes únicamente a la terminal. Todas las cuestiones que conciernen al buque deben ser comprobadas por el Oficial responsable y, del mismo modo, las cuestiones concernientes a la terminal deben ser comprobadas por el representante de la terminal. Sin embargo, ambos representantes deben asegurarse por sí mismos, mediante la comprobación de registros, o mediante inspección visual, que las normas de seguridad se cumplen por ambas partes y son aceptables. La declaración

final de la lista de comprobaciones, no debe ser firmada hasta que se alcance este mutuo convencimiento.

Las condiciones bajo las que tiene lugar la operación pueden cambiar durante el desarrollo de la misma, y estos cambios pueden afectar a su seguridad. La parte que cause una situación de inseguridad deberá tomar las medidas necesarias para restablecerla, lo que puede implicar el cese de las operaciones hasta que la seguridad sea restablecida. La aparición de situaciones inseguras debe ser comunicada de inmediato a la otra parte, y si es necesario solicitar su cooperación.

Durante las operaciones es esencial que los puntos incluidos en la lista de comprobaciones sean revisados regularmente, para asegurarse que continúan estando en óptimas condiciones. Estas comprobaciones deben realizarse a intervalos inferiores a seis horas. Cada vez que se realiza esta comprobación, debe ser reflejada y firmada por ambas partes en la lista de comprobaciones.



Figura 1-III – 73.- Aspecto de una terminal típica

2.- MODELO DE LISTA DE COMPROBACIONES BUQUE / TERMINAL:

LISTA DE COMPROBACIONES DE SEGURIDAD BUQUE / TERMINAL

Nombre del buque: _____

Pantalán: _____

Puerto: _____

Fecha de llegada: _____

Hora de llegada: _____

INSTRUCCIONES PARA RELLENAR:

La seguridad de la operación exige que todas las preguntas se contesten afirmativamente colocando el símbolo ☐ en el cuadro correspondiente. Si no es posible una respuesta afirmativa se debería dar el motivo y llegarse a un acuerdo sobre las precauciones adecuadas a adoptar entre el buque y la terminal. Cuando haya alguna pregunta que no se considere de aplicación se pondrá una nota al efecto en la columna de observaciones.

Un cuadro (☐) en las columnas del buque y de la terminal indica que las comprobaciones las tiene que realizar la parte interesada.

La presencia de las letras A, P o R en la columna “código”, indica lo siguiente:

- A.- Los procedimientos mencionados y los acuerdos alcanzados deben ser reflejados por escrito en la columna “Observaciones” ó en otro documento aceptable. En cualquier caso debe estar escrito y firmado por ambas partes.
- P.- En el caso de una respuesta negativa, no deberá efectuarse la operación sin el permiso de la Autoridad Portuaria.
- R.- Indica puntos que deben ser comprobados a intervalos que no excedan lo acordado en la declaración.

PARTE “A” LÍQUIDOS A GRANEL – GENERAL

NOMBRE DEL BUQUE: SHIP'S NAME			FECHA: DATE:		
PANTALÁN N°: BERTH N°:		VIAJE N°: VOYAGE N°		HORA: TIME:	
OPERACIÓN OPERATION	DESCARGA DISCHARGING	CARGA LOADING	DESLASTRE BALLASTING	CONSUMO BUNKERING	
GENERAL			B	T	Cód. Observaciones Remarks
1. ¿Está el buque amarrado con seguridad? Is the ship securely moored?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R Parar carga a: nudos viento
2. ¿Están los alambres de remolque de emergencia correctamente colocados? Are emergency towing wires correctly positioned?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R
3. ¿Hay acceso seguro entre el buque y tierra? Is there safe access between ship and shore?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R
4. ¿Está el buque listo para maniobrar por sus propios medios? Is the ship ready to move under its own power?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PR
5. ¿Hay a bordo personal de guardia en cubierta y adecuada supervisión en la terminal y buque? Is there an effective deck watch in attendance on board and adequate supervision on the terminal and on the ship?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R
6. ¿Está operativo el sistema de comunicaciones acordado, buque / terminal? Is the agreed ship/shore communication system operative?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AR
7. ¿Ha sido acordada la señal de emergencia del buque y de la terminal? Has the emergency signal to be used by the ship and shore been explained and understood?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<p>8. ¿Han sido acordados los procedimientos de manejo de carga / descarga / consumo / lastre?</p> <p>Has the procedures for cargo, bunker and ballast handling been agreed?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AR	
<p>9. ¿Están identificados y entendidos los peligros asociados con sustancias tóxicas de la carga?</p> <p>Have the hazards associated with toxic substances in the cargo being handled been identified and understood?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>10. ¿Ha sido acordado el procedimiento de parada de emergencia?</p> <p>Has the emergency shutdown procedure been agreed?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A	
<p>11. ¿Están las mangueras y equipo contra incendios a bordo y en tierra adecuadamente situados y listos para su uso inmediato?</p> <p>Are fire hoses and fire-fighting equipment on board and ashore positioned and ready for immediate use?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
<p>12. ¿Están los brazos / mangueras de carga y consumo en buenas condiciones, aparejadas adecuadamente y son apropiadas para la operación?</p> <p>Are the cargo and bunker hoses/arms in good condition, properly rigged and appropriate for the service intended?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>13. ¿Están tapados los imbornales y colocadas en su lugar a bordo y en tierra las bandejas de recogida de drenaje?</p> <p>Are scuppers effectively plugged and drip trays in position, both on board and ashore?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
<p>14. ¿Están bien tapadas con brida ciega y totalmente atornilladas las conexiones de carga y consumo que no se usen?</p> <p>Are unused cargo and bunker connections properly secured with blank flanges fully bolted?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

<p>15. ¿Están las válvulas de fondo y de descarga al costado cerradas y selladas?</p> <p>Are sea and overboard discharge valves, when not in use, closed and visibly secured?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>16. ¿Están cerradas todas las tapas de los tanques de carga y consumo?</p> <p>Are all cargo and bunker tank lids closed?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>17. ¿Está siendo usado el sistema de venteo de tanques acordado?</p> <p>Is the agreed tank venting system being used?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AR	
<p>18. ¿Están siendo operadas de forma manual las válvulas P/V y la operación de venteo está siendo controlada?</p> <p>Has the operation of the P/V valves and/or high velocity vents been verified using the check lift facility, where fitted?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>19. ¿Son las lámparas portátiles de un tipo aprobado?</p> <p>Are the hand torches of an approved type?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>20. ¿Son los radioteléfonos portátiles de VHF/UHF de un tipo aprobado?</p> <p>Are the portable VHF/UHF transceivers of an approved type?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>21. ¿Están las antenas del transmisor principal a tierra y los radares desconectados?</p> <p>Are the ship's main transmitter aerials earthed and radars switched off?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>22. ¿Están desconectados los cables de alimentación de los equipos eléctricos portátiles?</p> <p>Are electric cables to portable electrical equipment disconnected from power?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>23. ¿Están todas las puertas y portillos de la habilitación cerrados?</p> <p>Are all external doors and ports closed?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	

<p>24. ¿Están cerrados los sistemas de aire acondicionado tipo ventana?</p> <p>Are window-type air conditioning units disconnected?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>25. ¿Están cerradas las entradas de aire acondicionado que pueden permitir la entrada de vapores de carga?</p> <p>Are air conditioning intakes which may permit the entry of cargo vapours closed?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>26. ¿Se están observando los requisitos para el uso de cocinas y demás medios de cocinar?</p> <p>Are the requirements for use of galley equipment and other cooking appliances being observed?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
<p>27. ¿Se están observando los requisitos para fumar?</p> <p>Are smoking regulations being observed?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
<p>28. ¿Se están observando los requisitos sobre luces con llama desnuda?</p> <p>Are naked light regulations being observed?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
<p>29. ¿Se ha previsto la posibilidad de una salida de emergencia?</p> <p>Is there provision for an emergency escape?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>30. ¿Hay suficiente personal a bordo y en tierra para hacer frente a una emergencia?</p> <p>Are sufficient personnel on board and ashore to deal with an emergency?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
<p>31. ¿Están colocados en la conexión buque/tierra los medios adecuados de aislamiento?</p> <p>Are adequate insulating means in place in the ship/shore connection?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>32. ¿Se han tomado medidas para asegurar una ventilación suficiente de la cámara de bombas?</p> <p>Have measures been taken to ensure sufficient pumproom ventilation?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	

33. Si el buque puede realizar carga cerrada, ¿se han acordado los procedimientos para la misma? If the ship is capable of closed loading, have the requirements for closed operations been agreed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
34. ¿Se ha conectado línea de retorno de vapor? Has a vapours return line been connected?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
35. Si se ha conectado línea de retorno de vapor, ¿han sido acordados los parámetros de operación? If a vapours return line is connected, have operating parameters been agreed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
36. ¿Hay planos de seguridad y contra incendios del buque localizados en el exterior? Are the ship emergency fire control plans located externally?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Si el buque está equipado con Planta de Gas Inerte, debe contestar a las siguientes preguntas:

Sistema de Gas Inerte Inert Gas System	B	T	Cód. Code	Observaciones Remarks
37. ¿Está el sistema de Gas Inerte operacional y en buenas condiciones de trabajo? Is the Inert Gas System fully operational and in good working order?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	P	
38. ¿Están los sellos de cubierta funcionando correctamente? Are the deck seals in good working order?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
39. ¿Son correctos los niveles de liquido en las retenciones PV? Are liquid levels in P/V breakers correct?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
40. ¿Han sido calibrados los detectores fijos y portátiles de oxígeno y funcionan correctamente? Have the fixed and portable oxygen analyzers been calibrated and are they working properly?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	

41. ¿Están los registradores de presión y oxígeno funcionando? Are fixed IG pressure and oxygen content recorders working?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
42. ¿Están todos los tanques bajo presión positiva y con un contenido de oxígeno inferior al 8% en volumen? Are all cargo tanks atmospheres at positive pressure with an oxygen content of 8% or less by volume?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PR	
43. ¿Están las válvulas de gas inerte de todos los tanques correctamente posicionadas? Are all the individual tank IG valves (if fitted) correctly set and locked?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R	
44. ¿Conocen todos los encargados de las operaciones la necesidad de parar e informar a la terminal en caso de fallo de la planta de GI? Are all the persons in charge of cargo operations aware that in the case of failure of the Inert Gas Plant, discharge operations should cease and terminal be advised?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Si el buque esta equipado con sistema de lavado con crudo, e intenta efectuar el lavado, deberá contestar las siguientes preguntas:

Limpieza de tanques Crude oil washing	B	T	Observaciones Remarks
45. ¿Se ha cubierto la lista de pre-llegada referente al sistema de limpieza con crudo, contenida en el manual de a bordo. Is the pre-arrival Crude Oil Washing check list, as contained in the approved Crude Oil Washing Manual, satisfactorily completed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
46. ¿Esta la lista de lavado con crudo que contiene el Manual del buque siendo usada y disponible, en todo momento? Is the Crude Oil Washing Check List for use before, during and after Crude Oil Washing, as contained in the approved Crude Oil Washing Manual, available and being used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R

Si el buque va a realizar operaciones de limpieza, las siguientes cuestiones deben ser respondidas:

<div>Limpieza de tanques</div> <div>Tank Cleaning</div>	B	T	<div>Observaciones</div> <div>Remarks</div>
<div>47. ¿Están planificadas operaciones de limpieza de tanques durante el tiempo que esté atracado en las instalaciones de la terminal?</div> <div>Are tank cleaning operations planned during the ship's stay alongside the shore installation?</div>	<div>Si/No</div> <div>Yes/No</div>		
<div>48. Si es así, ¿han sido informadas las Autoridades del puerto y de la terminal?</div> <div>If so, have the Port Authority and terminal authority been informed?</div>	<div>Si/No</div> <div>Yes/No</div>	<div>Si/No</div> <div>Yes/No</div>	

DECLARACIÓN:

Los abajo firmantes hemos comprobado, donde fue considerado conjuntamente, los puntos de esta lista de comprobación y hemos quedado satisfechos de que las anotaciones hechas son correctas según nuestro mejor entender. Se han tomado las medidas necesarias para repetir las comprobaciones necesarias y acordado que aquellos puntos con la letra "R" en la columna Código sean comprobados cada xxx horas.

Por el buque	Por la terminal
Nombre:	Nombre:
Cargo:	Cargo:
Firma:	Firma:
Fecha:	Hora:

CARTA PARA EXPEDIR A CAPITANES DE BUQUES

XXXXX Petróleo, S. A.

Al Capitán _____

Fecha.....

Terminal Marítimo

Buque.....

Pantalán N.º

Muy Sr. nuestro:

Mientras el Buque se encuentre en esta terminal, la responsabilidad por la segura conducción de las operaciones recaerá en Ud. como Capitán del buque, conjuntamente con el representante responsable del terminal. Antes que se inicien las operaciones deseamos, en consecuencia, solicitar su plena cooperación y comprensión a los requerimientos de seguridad expuestos en la Lista de Comprobación de Seguridad Buque / Tierra, los que se basan en prácticas seguras, ampliamente aceptadas por las Industrias petroleras y de buques tanque.

Contamos con que Ud. y todos los que se encuentren bajo su mando, se adhieran estrictamente a estos requerimientos durante toda su estancia en esta terminal y, por nuestra parte, aseguramos que nuestro personal obrará de igual forma y cooperará enteramente con Ud. en el mutuo interés de operaciones seguras y eficientes.

Para nuestra mutua seguridad, antes del comienzo de las operaciones y cuando se considere necesario, un miembro del personal de la terminal, junto con un Oficial responsable, practicará una inspección rutinaria en su Buque para asegurar que las cuestiones de la Lista de Comprobación de Seguridad Buque / Tierra pueden contestarse afirmativamente. Donde fuera necesaria una acción correctiva, no permitiremos el comienzo de las operaciones o, si hubieran sido iniciadas, se exigirá la inmediata parada de las mismas.

De igual modo, si Ud. considera que la seguridad se encontrase comprometida por cualquier acción de parte de nuestro personal o por cualquier equipo bajo nuestro control, deberá reclamar el cese inmediato de las operaciones.

Firmado:

(Representante de la Terminal)

P.D. Rogamos se de por enterado de la recepción de esta carta, firmando y retornando una copia.

3. GUÍA DE UTILIZACIÓN DE LA LISTA

Introducción

Antes de que cualquier sustancia líquida a granel, peligrosa, sea cargada o descargada de un buque, su Capitán y el representante de la terminal deberán:

- 1.- Acordar por escrito los procedimientos de manejo, incluyendo el máximo caudal de carga o descarga.
- 2.- Completar y firmar apropiadamente la Lista de Comprobaciones de Seguridad Buque/Terminal, reflejando las principales medidas de precaución que se tomarán antes y durante las operaciones.
- 3.- Acordar por escrito las acciones a tomar en el caso de una emergencia durante las operaciones.

Esta guía ha sido preparada para asistir a los operadores de la terminal y a los Capitanes en el uso conjunto de la Lista de Comprobaciones de Seguridad Buque/Terminal.

Comprobación mutua de la seguridad

Cuando un buque se presenta para cargar o descargar en una terminal, necesita comprobar que su preparación sea idónea para que la operación a realizar resulte segura. Así mismo, el Capitán tiene la responsabilidad de asegurarse de que el operador de la terminal ha hecho los mismos preparativos de seguridad en la operación referente a la parte de tierra. Igualmente, la terminal necesita comprobar sus propios preparativos y asegurarse de que el buque ha realizado los suyos y éstos son los apropiados.

La Lista de Comprobaciones de Seguridad Buque/Terminal debe considerarse como los mínimos imprescindibles, incluidos en el mutuo examen a realizar; algunas de las cuestiones son de responsabilidad del buque, mientras otras incumben a las dos partes. Aquellos puntos que son responsabilidad del buque, deben ser comprobados por el Oficial responsable y, del mismo modo, los puntos que incumben a la terminal, deben serlo por el Representante de la terminal. Deberán ambas partes asegurarse del cumplimiento de los requisitos mínimos, bien sea

comprobando registros, o bien realizando inspecciones visuales de lo que se considere necesario. La declaración conjunta no debe ser firmada hasta que se alcance el mutuo convencimiento.

Todas las preguntas incluidas deben tener una respuesta afirmativa. Si existe alguna diferencia de opinión en algún punto, la operación no comenzará hasta que se hayan tomado conjuntamente las medidas necesarias y éstas sean aceptables para ambas partes.

Una respuesta negativa en los puntos codificados con la letra “P”, no implica necesariamente que la operación no pueda ser realizada; en estos casos sin embargo, se debe obtener el permiso de la Autoridad Portuaria.

Los puntos codificados con la letra “R”, deben ser comprobados regularmente sin exceder el tiempo acordado en la declaración.

Aunque la Lista de Comprobaciones esté pensada para operaciones de carga y descarga, en el caso de que el buque atraque únicamente con el propósito de efectuar una limpieza de tanques, es recomendable que se realice igualmente este mutuo examen, comprobando los puntos de la lista que sean aplicables.

Cambios

Las condiciones bajo las que se realiza la operación pueden cambiar durante el proceso, los cambios pueden ser tales que la seguridad quede comprometida. La parte que provoque esta situación de inseguridad está en la obligación de tomar todas las medidas necesarias, incluyendo el cese de las operaciones, para restablecer las condiciones de seguridad. La aparición de condiciones inseguras deberá ser reportada inmediatamente a la otra parte y, si es necesario, requerir su cooperación.

Limpieza de tanques

Los puntos sobre limpieza de tanques incluidos en la Lista, son en orden a informar a la terminal y a las Autoridades del Puerto de las intenciones del buque en este sentido.

4. GUÍA PARA COMPLETAR LA LISTA DE COMPROBACIONES BUQUE - TERMINAL

PARTE “A”: LÍQUIDOS A GRANEL .- GENERAL

1.- ¿Está el buque amarrado con seguridad?

A la hora de contestar esta pregunta deben considerarse los puntos que siguen:

- a) Se dispondrá de adecuadas defensas.
- b) El buque debe permanecer amarrado en su atraque y su movimiento prevenido manteniendo los cabos siempre en tensión y dispuestos correctamente.
- c) Se prestará la debida atención a los efectos de viento, corrientes, mareas, paso de otros buques y emersión/inmersión ocasionada por las operaciones de descarga/carga del propio buque.
- d) Se hará constar la velocidad del viento a la que deben cesar las operaciones, desconectar los brazos o desatraque el buque
- e) Debido a la diferencia de sus propiedades elásticas, no deberán trabajar en la misma dirección alambres y cabos.
- f) Los buques provistos de maquinillas de tensión constante no deberán usarlas en automático, trabajarán siempre sobre freno, de forma manual.
- g) En algunas terminales, los buques tendrán fondeada, por la banda opuesta al pantalán, un ancla y firme una codera por la aleta.
- h) Se deben tener previstos los medios necesarios para un desatraque rápido y seguro en caso de emergencia.
- i) Todas las amarras deberán estar sobre cubierta perfectamente claras y adujadas en previsión de una salida de emergencia.
- j) Cualquiera que sea el método de atraque usado, la operación de desatraque de emergencia debe estar acordada teniendo en cuenta todos los riesgos que puedan aparecer.

2.- ¿Están los alambres de emergencia correctamente colocados?

Los alambres de remolque de emergencia irán situados uno en la amura y otro en la aleta, ambos en la banda opuesta al manifold de conexión, y serán de un diámetro acorde con el tonelaje del buque. En amarres a monoboyas, (SBM), ver figura 2-III-86, los alambres deben ser colocados por el costado opuesto a las mangueras.



Figura 2.III.86.- Amarre a SBM: Mangueras por babor

Las gazas de estos alambres deberán permanecer en todo momento uno a dos metros por encima de la flotación, pitadas de blanco, por lo que deberán enmendarse regularmente de acuerdo con la operación que se esté realizando, véase figura 3-III-87.

Los alambres de remolque de emergencia irán firmes en cubierta en las bitas, formando senos debidamente adujadas y provistas de medios para evitar lascadas accidentales y que puedan largarse fácilmente al tirón de un remolcador. Actualmente existen varios métodos de adujar los alambres de seguridad y algunas terminales pueden exigir

un método determinado, por lo que el buque debe ser informado a este respecto.



Figura 3.III.87.- Alambre de emergencia listo

3.- ¿Hay acceso seguro entre el buque y tierra?

El personal usará solamente los accesos designados para tal fin, que deberán estar lo mas lejos posible del manifold.

La plancha o escala real de acceso a la terminal deberá ir provista de una red de seguridad y se ubicarán aros salvavidas en las proximidades de la misma. Durante la noche los medios de acceso serán adecuadamente iluminados, ver figura 4-III-88. Hay que prestar especial atención a la diferencia de altura entre buque y tierra, que puede llegar a ser grande.

Cuando no es la terminal la que facilita el medio de acceso y se está usando una pasarela del buque, debe existir en tierra el suficiente espacio libre que permita el movimiento de la misma, de forma que la

seguridad del acceso esté garantizado en cualquier condición de marea o cambio de francobordo del buque.

Queda prohibido el acceso al buque de toda persona que no tenga relación directa con el mismo o carezca del debido permiso del Capitán y/o Jefe de la terminal.

Las personas autorizadas a transitar por la terminal lo harán únicamente por las calles señalizadas a tal fin.

Queda prohibido el paso a toda persona en estado de embriaguez. La terminal controlará el acceso al muelle o pantalán de acuerdo con el buque.



Figura 4.III.88.- Acceso terminal - buque

4.- ¿Está el buque listo para maniobrar por sus propios medios?

El buque debe poder maniobrar por sus propios medios en un corto espacio de tiempo, a menos que se obtenga permiso por escrito para inmovilizar al buque de la Autoridad Portuaria y del representante de la terminal.

Mientras el buque permanezca atracado en la terminal, las calderas, motor principal, aparatos de gobierno y cualquier otro equipo esencial para las maniobras deberán hallarse en condiciones de uso inmediato para abandonar el atraque al primer aviso.

En todo momento la dotación será la suficiente para maniobrar en situación de emergencia.

5.- ¿Hay a bordo personal de guardia en cubierta y adecuada supervisión en terminal y buque?

La operación debe estar en todo momento bajo control, tanto en el buque como en tierra.

El buque deberá mantener siempre de guardia un Oficial responsable y la tripulación suficiente para atender las operaciones con seguridad.

Un miembro de la tripulación permanecerá continuamente de guardia en la cubierta de carga, vigilando el manifold y los accesos al buque.

La supervisión tiene como fin el evitar la aparición de situaciones peligrosas. Sin embargo, si dichas situaciones se presentan, el personal de control debe tener a su disposición los medios necesarios para hacerles frente y tomar las medidas correctoras precisas.

Todo el personal que controle la operación, tanto a bordo como en tierra, deberá mantener en todo momento una efectiva comunicación con sus respectivos supervisores.

Todo el personal involucrado en la operación deberá estar familiarizado con los riesgos de los productos que se manipulan.

6.- ¿Está operativo el sistema de comunicaciones acordado buque-terminal?

Las comunicaciones deben ser mantenidas de manera eficiente entre el Oficial de Guardia en el buque y la persona responsable de la terminal.

El uso de radioteléfonos portátiles está permitido si son intrínsecamente seguros y de tipo homologado.

Cuando se usen teléfonos, estarán en poder de una persona que pueda contactar de inmediato con su supervisor y éste debe tener la posibilidad de liberar todas las líneas.

Cuando se usen radioteléfonos VHF, preferiblemente serán portátiles y estarán en poder del supervisor o de una persona que pueda contactar inmediatamente con él.

El sistema de comunicaciones acordado, conjuntamente con los números de teléfono o canales que van a usarse, deben ser registrados en un formato adecuado; este formato estará firmado por los representantes del buque y de la terminal¹.

El Operador de la terminal está de guardia en el pantalán y en contacto permanente con el Jefe de Área de la terminal por canal privado de UHF y teléfono.

En caso de bloqueo total de las comunicaciones las operaciones en curso cesarán inmediatamente, reanudándose una vez restablecidas.

7.- ¿Ha sido acordada la señal de emergencia del buque y de la terminal?

La señal que será usada en el caso de una emergencia en la terminal o en buque debe ser perfectamente entendida por el personal de las dos partes². Normalmente el buque usará una pitada continua.

En orden a prevenir cambios bruscos de presión en el sistema de carga, el período de cierre de la válvula no deberá nunca ser menos de treinta segundos, [ISGOTT-96].

¹ En Repsol - Coruña, durante la estancia en la terminal, y en el curso de las operaciones, las comunicaciones Buque / terminal se harán a través del Canal 67 de VHF. La terminal mantiene escucha permanente en canales 67 y 12 de VHF.

² En Repsol - Coruña, siempre que se produzca una situación de emergencia a bordo que pudiera requerir un cese inmediato de las operaciones, se avisará por el Canal 67 de VHF al Jefe de Área de la terminal y al Operador del Pantalán antes del cierre de la válvula del manifold del buque.

8.- ¿Han sido acordados los procedimientos de manejo de carga / descarga / consumo / lastre?

Los procedimientos para realizar la operación prevista deben estar planeados.

Deben ser discutidos y acordados entre el responsable del buque y el de la terminal antes del comienzo de las operaciones.

Dicha proforma irá firmada por el Primer Oficial u Oficial responsable a bordo y el Representante de la terminal.

Cualquier cambio en el procedimiento acordado que pueda afectar a la operación debe ser discutido y acordado nuevamente. Una vez logrado y firmado el acuerdo, cualquier cambio que se pretenda realizar debe ser comunicado por escrito, con tiempo suficiente y antes de que el cambio tenga lugar. En cualquier caso, todo cambio debe ser reflejado por escrito dentro de la guardia de los supervisores que acordaron el cambio.

Las operaciones se suspenderán y se cerrarán todas las aperturas de tanque y sistema de venteo, ante la proximidad de una tormenta eléctrica.

Las propiedades de las sustancias a manejar, el equipo del buque y de la terminal, la capacidad del personal del buque y de tierra para hacer frente a la operación y el suficiente control de la misma, son factores a tener en cuenta cuando se determina la posibilidad de manejar varias sustancias al mismo tiempo.

El área de manifold, tanto en tierra como a bordo, debe estar correctamente iluminada durante la noche.

En la proforma del Plan de Operaciones, donde se reflejan las mismas, deberá, además, incluirse:

- Promedios iniciales y máximo caudales de carga / descarga.
- Promedio para topeo de tanques.
- Tiempos de avisos para paradas.
- Naturaleza del producto a manipular.
- Disposición y capacidad de las líneas de carga del buque y sistema de venteo.

- Presión y caudal máximo admisible en las mangueras y/o brazos de carga.
- Precauciones para evitar la acumulación de la electricidad estática.
- Cualquier otra limitación en el control de flujo.

Si las propiedades de electricidad estática del producto manipulado y la situación dentro del tanque así lo requieren, no se deberá introducir ningún objeto conductor dentro del tanque durante la carga, ni durante un periodo de por lo menos 30 minutos después de haber finalizado la operación.

9.- ¿Están identificados y entendidos los peligros asociados con sustancias tóxicas de la carga?

Muchas de las cargas manejadas contienen sustancias que están identificadas como peligrosas para la salud humana. Para minimizar su impacto sobre el personal, debe disponerse de información sobre la composición de la carga a disposición de todo el personal involucrado, que permita la adopción de las precauciones necesarias. Además, algunas autoridades portuarias, exigen que esta información esté disponible y visible en los controles de carga durante las operaciones y para el caso de un derrame accidental.

Esta información debe identificar las sustancias que componen la carga por su nombre químico, nombre de uso común, número UNO y su máxima concentración expresada en porcentaje en volumen (ppm).

10.- ¿Ha sido acordado el procedimiento de parada de emergencia?

El procedimiento de parada de emergencia debe ser acordado entre los Representantes del buque y la terminal, y formalmente registrado y firmado por ambas partes. Debe constar claramente en este acuerdo los casos en que las operaciones deben interrumpirse de forma inmediata.

Debe prestarse atención a la posibilidad de introducir riesgos derivados del propio procedimiento de emergencia.

11.- ¿Están las mangueras y equipo contra-incendios a bordo y en tierra adecuadamente situados y listos para su inmediato uso?

Los equipos contra-incendios, tanto a bordo como en tierra, deben estar correctamente posicionados y listos para su inmediato uso.

Adecuadas unidades fijas y portátiles, deben estar colocadas para cubrir la cubierta de carga del buque y el pantalán. Tanto el sistema de a bordo como el de tierra estarán presurizados o bien podrán estarlo en un corto espacio de tiempo.

Tanto el buque como tierra se asegurarán que sus sistemas pueden ser interconectados de manera rápida y segura utilizando, si es necesario, la conexión internacional.

En las proximidades del área del manifold se colocarán al menos dos extintores portátiles, preferentemente de polvo seco.

12.- ¿Están los brazos-mangueras de carga y consumo en buenas condiciones, aparejadas adecuadamente y son apropiadas para la operación?

Las mangueras y/o brazos de carga deberán estar en buenas condiciones, fijadas y aparejadas adecuadamente en prevención de flexiones o curvas superiores a las de diseño. Los límites de giro de los brazos metálicos son normalmente de 5° a ambos lados, por lo que debemos cerciorarnos que en la conexión están próximos a 0°.

Las bridas de conexión tendrán todos los espárragos colocados, y cualquier otro tipo de conexión deberá estar completamente asegurado. El Capitán comprobará que las mangueras y/o brazos de carga y consumo están en buenas condiciones y debidamente conectadas al manifold.

La zona del manifold debe estar adecuadamente iluminada para facilitar un mejor y seguro trabajo del personal en las operaciones nocturnas de conexión/desconexión y poder detectar fácilmente cualquier pérdida o derrame.

Debe asegurarse que las mangueras y brazos metálicos están contruidos de un material apropiado para permitir el manejo de los

productos que se van a manipular, teniendo en cuenta su temperatura y máxima presión de operación, así como que se ha realizado su comprobación periódica.

Las mangueras deben estar apropiadamente marcadas e identificadas con claridad su máxima presión y fecha de prueba.



Figura 5.III.94.- Alineación y numeración de manifolds

13.- ¿Están tapados los imbornales y colocadas en su lugar a bordo y en tierra las bandejas de recogida de drenaje?

Todos los imbornales en cubierta deben estar bien taponados en previsión de posibles derrames al mar.

Donde sea aplicable, todos los imbornales a bordo y pozos de drenaje en tierra deben estar correctamente cerrados durante las operaciones. La acumulación de agua será periódicamente drenada y, a continuación, los imbornales sellados una vez que el agua ha sido drenada; un miembro de la tripulación vigilará esta operación. Todas las válvulas de la línea general de carga, de agotamiento y de la cámara de bombas que no estén en uso deberán estar cerradas. En caso de pérdida o derrame se debe avisar inmediatamente al Jefe de Área de la terminal. Lo ideal es que tanto el manifold del barco como el del pantalán estén equipados con bandejas fijas de drenaje, en su defecto deben situarse en posición bandejas portátiles. Todas las bandejas de drenaje se deberán vaciar cuantas veces sea necesario; al finalizar la desconexión se vaciará la bandeja del manifold una vez recogido el drenaje de los brazos y/o mangueras.



Figura 6.III.95.- Barreras anticontaminación

Cuando se manipulen productos corrosivos o gases refrigerados, los imbornales se pueden mantener abiertos, siempre que se encuentre disponible un flujo continuo de agua en las proximidades del manifold.

- 14.- ¿Están bien cerradas con brida ciega y totalmente atornilladas las conexiones de carga y consumo que no se usen?

Las conexiones de carga y consumo que no se usen deben estar cerradas con brida ciega y con sus válvulas cerradas. Las bridas deben estar totalmente atornilladas con todos sus espárragos colocados y, si se usan otros tipos de cierre, debidamente asegurados.



Figura 7.III.96.- Brida ciega en manifold

- 15.- ¿Están las válvulas de fondo y de descarga al costado cerradas y selladas?

La experiencia demuestra la importancia de este punto para evitar la contaminación en aquellos buques en que los sistemas de carga y lastre están interconectados. Los controles remotos de apertura de estas válvulas deben estar claramente identificados para evitar su apertura accidental. Al comenzar las operaciones y a intervalos regulares durante las mismas, se debe mantener una vigilancia para asegurarse de que no hay pérdida a través de la válvula de fondo y de costado; cuando estas válvulas estén conectadas a los sistemas de carga y lastre y no se usen,

deben permanecer cerradas y precintadas, si es posible, su precintado debe ser comprobada de forma visual.

16.- ¿Están cerradas todas las tapas de los tanques de carga y consumo?

Excepto las aberturas que se usan para el venteo de tanques, todas las demás de los tanques de carga deberán estar cerradas y ser estancas al gas. Los puntos para la toma de muestras y vacíos solamente pueden abrirse por períodos cortos necesarios para esta operación. Donde lo exijan las reglamentaciones y acuerdos internacionales, (tanques con atmósferas inertizadas), los sistemas de toma de vacíos y muestras serán del tipo cerrado.

17.- ¿Está siendo usado el sistema de venteo de tanques acordado?

Debe alcanzarse un acuerdo por escrito referente al sistema de venteo que se empleará, teniendo en cuenta la naturaleza de la carga y los reglamentos internacionales, nacionales y locales.

Existen tres sistemas básicos de venteo:

- Abierto a la atmósfera, vía portillos de sonda debidamente protegidos por rejillas corta fuegos.
- Sistemas fijos de venteo, que incluyen los sistemas de gas inerte.
- A tierra, a través de líneas colectoras de vapor.

Los buques que dispongan de sistema de gas inerte deberán ventear a través del sistema fijo. La velocidad de carga debe ser controlada para evitar excesos de presión en los tanques, sin superar la capacidad de venteo.

Cuando se tengan que abrir los tapines de los tanques por necesidades operativas, deberán abrirse totalmente al objeto de que la salida de gases sea en forma de chorro vertical sin obstrucciones.

Los buques que no dispongan de sistema automático de vacíos podrán abrir los tapines por cortos períodos de tiempo para tomar mediciones, si así lo permitieran las regulaciones del puerto.

- 18.- ¿Están siendo operadas de forma manual las válvulas P/V (presión-vacío) y la operación de venteo está siendo controlada?

La operación de las válvulas P/V debe ser comprobada usando el dispositivo que indica el fabricante. Además, es imperativo una inspección visual adecuada, asegurándose de que dicho dispositivo funciona correctamente. Se ha dado el caso, de que válvulas de este tipo agarrotadas han causado la rotura de estos dispositivos, creyendo el personal de a bordo, con consecuencias desastrosas, que el sistema estaba operando correctamente.

- 19.- ¿Son las lámparas portátiles de un tipo aprobado?

Sólo se permite el uso de linternas y lámparas portátiles intrínsecamente seguras y homologadas. El uso de luces desnudas en cubierta y en cualquier otro lugar en el que exista riesgo de acumulación de gases está prohibido.

- 20.- ¿Son los radioteléfonos VHF/UHF de un tipo aprobado?

Los radioteléfonos portátiles de VHF/UHF serán intrínsecamente seguros y estarán homologados por la Autoridad Competente. Estos equipos deben estar en buenas condiciones y las unidades dañadas, aunque sean capaces de operar, no se deberán usar. Los radioteléfonos de VHF deben operar exclusivamente en las bandas internacionales aprobadas.

- 21.- ¿Están las antenas del transmisor principal a tierra y los radares desconectados?

El transmisor principal de radio no se usará durante la estancia del buque en la terminal, excepto para propósitos de recepción. Las antenas principales de transmisión estarán desconectadas y puestas a tierra. El radar del buque no se deberá usar, a no ser que el Capitán, en consulta con el Jefe de la terminal, haya establecido las condiciones bajo las que se pueda operar con seguridad.

Los sistemas de comunicación por satélite pueden usarse normalmente, salvo que se avise de lo contrario.

22.- ¿Están desconectados los cables de alimentación de los equipos eléctricos portátiles?

El uso de equipos eléctricos portátiles, con cables de prolongación, está prohibido en las zonas peligrosas del buque durante las operaciones y, preferiblemente, el equipo será alejado del área. Los cables de suministro eléctrico estarán desconectados y retirados de la zona peligrosa. Los cables del sistema de comunicación telefónica, entre buque y terminal, se deberán tender preferiblemente por fuera de la zona peligrosa del buque; cuando esto no fuera posible, deben colocarse y protegerse de manera que no pongan en riesgo la seguridad de la operación.

23.- ¿Están todas las puertas y portillos de la habitación cerrados?

Las puertas y portillos exteriores de la habitación que den a la cubierta principal o estén cerca de la zona de carga, deberán estar cerradas durante las operaciones. Estas puertas deben estar claramente marcadas avisando que deben estar cerradas durante las operaciones, pero nunca bloqueadas. La razón es prevenir la entrada de gases del producto que se manipula.

24.- ¿Están cerrados los sistemas de aire acondicionado tipo ventana?

Las unidades de aire acondicionado tipo ventana deberán estar desconectadas.

25.- ¿Están cerradas las entradas de aire acondicionado que pueden permitir la entrada de vapores de la carga?

Las tomas de aire acondicionado y de los ventiladores que puedan arrastrar aire desde la zona de carga al interior deberán estar cerradas. Las unidades de aire acondicionado que se encuentren dentro del área

de los alojamientos y que no arrastren hacia el interior aire del exterior pueden permanecer en operativas.

- 26.- ¿Se están observando los requisitos para el uso de cocinas y otros medios de cocinar?

Se pueden emplear fuegos abiertos en aquellas cocinas que por su construcción, localización y ventilación provean una protección contra la entrada de vapores inflamables. En el caso de que la cocina no cumpla con este requisito, los fuegos abiertos pueden ser usados siempre que el Capitán, de acuerdo con el Representante de la terminal, se hayan asegurado que se han tomado las medidas necesarias para evitar la entrada y acumulación de gases inflamables.

En los buques con líneas de descarga por la popa, cuando éstas estén en uso, no se permitirán los fuegos abiertos en la cocina a menos que el buque haya sido construido de manera que permita el uso de fuegos abiertos en estas circunstancias.

- 27.- ¿Se están observando los requisitos para fumar?

Fumar a bordo sólo será posible en aquellos lugares que determine el Capitán de acuerdo con el representante de la terminal. No estará permitido fumar en el pantalán ni áreas adyacentes, salvo en los edificios determinados por el representante de la terminal de acuerdo con el Capitán. No se deben designar como locales donde se permite fumar aquellos que tengan acceso directo desde el exterior; los locales que sean designados deben estar claramente identificados como tales (presión positiva y doble puerta). Está prohibido fumar en todo el área de la terminal tanto terrestre como marítima, excepto en los edificios designados por el Jefe de la terminal.

- 28.- ¿Se están observando los requisitos sobre luces con llama desnuda?

Las luces descubiertas o fuego abierto comprenden: fuego, formación de chispas, luces desnudas y cualquier fuente cuya temperatura sea igual o superior a la temperatura mínima de ignición del

producto manipulado en la operación. Está prohibido el uso de luces desnudas o fuego abierto o cualquier otra fuente de ignición en cubierta o en otro lugar donde exista riesgo de acumulación de gases. Se prohibirá el uso de fuego abierto a bordo y a una distancia de 25 metros del buque, a menos que todas las regulaciones aplicables se cumplan y se alcance acuerdo entre el Capitán, Jefe de terminal y Autoridad Portuaria. Esta distancia de seguridad deberá ampliarse para buques de naturaleza especial, como pueden ser los gaseros.

29.- ¿Se ha previsto la posibilidad de una salida de emergencia?

Además de los medios de acceso a los que se refiere el punto 3, debe existir una segura y rápida salida de emergencia tanto a bordo como en tierra. A bordo, por razones de seguridad, ésta se situará en la banda opuesta a la de conexión y puede consistir en un bote salvavidas listo para su uso inmediato, preferiblemente en la parte de popa, así como la escala real / prácticos lista para su uso.

30.- ¿Hay suficiente personal a bordo y en tierra para hacer frente a una emergencia?

Durante la estancia del buque en la terminal un número suficiente de personal debe permanecer tanto a bordo como en la terminal, listos para intervenir ante una situación de emergencia.

31.- ¿Están colocados en la conexión buque / tierra los medios adecuados de aislamiento?

A menos que se tomen las medidas necesarias para romper la continuidad eléctrica que crean las mangueras o brazos metálicos entre las líneas del buque y las de tierra, la corriente eléctrica procedente principalmente de sistemas de protección contra la corrosión, puede provocar chispas eléctricas a la hora de conectar y desconectar mangueras. El paso de estas corrientes es habitualmente evitado colocando una brida aislante en cada manifold del pantalán o ya incluido en la construcción de los brazos metálicos [ISGOTT 1996].

Alternativamente, la discontinuidad eléctrica puede alcanzarse con la inclusión de un tramo de manguera no conductora en cada línea de mangueras. Deberá asegurarse que los medios de aislamiento que están siendo usados, se encuentran en buenas condiciones y no están siendo anulados por contacto con algún material conductor. Las líneas de carga del buque y de la terminal deben estar en buenas condiciones, con continuidad eléctrica de unas a otras y puestas a tierra. En algunas terminales siguen con la **práctica rechazable** de conectar el buque a tierra colocando un cable en un punto que esté libre de óxido y pintura; se debe rechazar, ya que representa un peligro potencial [ISGOTT 1996]. Si la terminal o la Autoridad local insisten, debemos inspeccionarlo, comprobando que está sin daños y que tiene continuidad eléctrica; el punto de conexión de dicho cable estará alejado del área de manifolds. Siempre debe existir un interruptor en el muelle colocado en serie con dicho cable, de un material apropiado para usar en zonas peligrosas (Zona 1). Es importante asegurarse que el interruptor esté siempre desconectado (Off), antes de conectar o desconectar el cable. Solamente cuando el cable está fijado adecuadamente y con buen contacto en la plancha del buque, se conectará el interruptor (On). Este cable deberá colocarse antes de conectar las mangueras de carga o brazos metálicos y se retirará antes de desconectar dichos brazos o mangueras.

- 32.- ¿Se han tomado medidas para asegurar una ventilación suficiente de la cámara de bombas?

La cámara de bombas debe estar ventilada mecánicamente y el sistema de ventilación, que debe mantener una atmósfera segura en dicha cámara, permanecerá en marcha durante toda la operación.

- 33.- Si el buque puede realizar una carga cerrada, ¿se han acordado los procedimientos para la misma?

Muchas terminales requieren que las operaciones de lastre, carga y descarga, se realicen sin recurrir a la apertura para tomas de sondas.

Los buques que operan en ellas, deben poseer sistemas de control del contenido del tanque estando éste cerrado, bien mediante sistemas de sondas fijos o bien usando sistemas portátiles conectados a través de pasamanparos estancos al gas, y, preferiblemente, que posean un sistema independiente de alarmas de sobrellenado (alarmas de alto nivel y de muy alto nivel).

34.- ¿Se ha conectado la línea de retorno de vapor?

Si es preciso, puede usarse una línea de retorno de vapores inflamables de la carga, a tierra, (ya se exige en California).

35.- Si se ha conectado la línea de retorno de vapor, ¿han sido acordados los parámetros de operación?

La presión máxima y mínima de operación y otras limitaciones asociadas con la operación del sistema de retorno de vapor serán discutidas y acordadas entre el personal del buque y de la terminal.

36.- ¿Hay planos de seguridad y contra-incendios del buque situados en el exterior?

Un juego de planos de seguridad y contra-incendios del buque estará situado permanentemente en el exterior de la caseta de cubierta, en un estuche estanco y claramente identificado, para ayuda del personal de tierra encargado de la lucha contra-incendios [SOLAS II - 2 Regla 20.2]. [MSC/Circ. 451: *Orientación sobre la ubicación de los planos de lucha contra-incendios para ayuda del personal de tierra encargado de la extinción de incendios*]. Se incluirá una lista de tripulantes en el mismo estuche.

Si el buque está equipado con planta de gas inerte, se debe contestar a las siguientes preguntas:

La Administración Española firmó el Convenio SOLAS 74/88 y sucesivas enmiendas, por tanto, si de acuerdo con este convenio está el buque obligado a operar con gas inerte, la Autoridad competente le

exigirá tener el equipo en operación y mantener los porcentajes apropiados de oxígeno en los tanques. Caso de realizar lavado de tanques con crudo (COW) deberá solicitar permiso a la Autoridad del Puerto al menos 24 horas antes de la llegada. A la llegada del buque, y antes de comenzar el COW, el Inspector de Seguridad Marítima realizará una inspección al buque, extendiéndole, si ha lugar, la correspondiente autorización. El incumplimiento de las normas nacionales e internacionales relativas al Gas Inerte y COW será denunciado por los representantes de la terminal tan pronto como se detecte, pudiendo tomar el citado representante las medidas que estime oportunas en tanto resuelva la Autoridad del Puerto.

37.- ¿Está el sistema de gas inerte operativo y en buenas condiciones de trabajo?

El sistema de gas inerte debe encontrarse en condiciones seguras de trabajo, con particular referencia a las barreras pasamanparos y sus alarmas, sellos de cubierta, válvulas de no retorno, sistema de regulación de presión, válvulas individuales de cada tanque y retenciones P/V de cubierta. Las válvulas individuales de cada tanque, deben estar claramente identificadas, y las posiciones abierto/cerrado claramente marcadas. La posición de apertura o cierre de cada válvula individual al tanque debe estar fija con un sistema de seguridad que solo pueda ser operado por una llave en poder del Primer Oficial.

38.- ¿Están los sellos de cubierta funcionando correctamente?

Los sellos de cubierta deben funcionar correctamente, en particular, deben comprobarse el sistema de suministro de agua y el funcionamiento de las alarmas del mismo, así como el sistema de calefacción de dicha agua para tiempos fríos.

39.- ¿Son correctos los niveles de líquido de las retenciones P/V?

Se comprobará que el nivel del líquido de las retenciones P/V sea el recomendado por el fabricante.

- 40.- ¿Han sido calibrados los detectores fijos y portátiles de oxígeno, y funcionan correctamente?

Todos los analizadores de oxígeno fijos o portátiles deben ser comprobados siguiendo las instrucciones del fabricante. Tanto el analizador de oxígeno fijo del equipo y su registrador, como un número suficiente de aparatos portátiles deben funcionar correctamente [SOLAS II-2, 62.16.1, 16.2, 16.3, 17 y 18].

- 41.- ¿Están los registradores de presión y oxígeno funcionando?

Todo el equipo registrador debe estar en marcha y funcionando correctamente [SOLAS II-2. Regla 62.16.3.1]

- 42.- ¿Están todos los tanques bajo presión positiva y con un contenido de oxígeno inferior al 8% en volumen?

Antes del comienzo de las operaciones, se debe comprobar la atmósfera de todos los tanques, para verificar que el contenido de oxígeno en la misma es inferior al 8% en volumen. Todos los tanques inertados deben mantenerse siempre bajo presión positiva [SOLAS II-2. Regla 62.19.1.5].

- 43.- ¿Están las válvulas de gas inerte de todos los tanques correctamente posicionadas?

Tanto en operaciones de carga como de descarga, es normal y seguro mantener las válvulas de los tanques abiertas, para prevenir una alta o baja presurización inadvertida. En este modo de operación, la presión de cada tanque será la misma que la del colector principal de gas inerte y la retención P/V actuará como una válvula de seguridad en caso de altas o bajas presiones excesivas. Si la válvula de algún tanque se encuentra cerrada para evitar contaminación o despresurización para toma de sondas, etc., deberá ser claramente indicado a todo el personal

a cargo de las operaciones. Todas las válvulas de gas inerte de los tanques deben tener un sistema de bloqueo bajo el control del oficial responsable [SOLAS II-2. Regla 62.11.2.1].

- 44.- ¿Conocen todos los encargados de las operaciones la necesidad de parar e informar a la Terminal en caso de fallo en la planta de gas inerte?

En caso de fallo en la planta de gas inerte, las operaciones de descarga, deslastre y limpieza de tanques, deben cesar y la terminal será avisada. [SOLAS II-2. Regla 62.1]. Bajo ninguna circunstancia se permitirá que la presión de los tanques caiga por debajo de la presión atmosférica. Las bombas de carga deben tener un "interlock"¹ que efectúe su parada automática en caso de que la presión en los tanques baje de 250 mm de H₂O.

- 45.- ¿Se ha cubierto la lista de pre-llegada referente al sistema de limpieza con crudo, contenida en el manual de a bordo?

Al mismo tiempo que se solicita el permiso de lavado con crudo 24 horas antes de la llegada, se debe comprobar esta lista, que contiene el manual específico de limpieza con crudo de cada buque [IMO "Crude Oil Whashing Systems-98]. Si encontramos problemas en las máquinas fijas de limpieza debemos comunicarlo, también comprobaremos si existen pérdidas en el circuito de limpieza. Debemos colocar carteles en sitio prominente del puente de navegación, control de carga y control de máquinas con la leyenda:

LAS LINEAS DE LAVADO CON CRUDO DE ESTE BUQUE PUEDEN CONTENER PETROLEO, LAS VÁLVULAS NO DEBERÁN SER MANIPULADAS POR PERSONAL NO AUTORIZADO.

¹ "INTERLOCK" : Dispositivo automático de parada de bombas en caso de bajada de presión por debajo del límite fijado.

46.- ¿Está siendo usada y disponible en todo momento la lista de lavado con crudo que contiene el manual del buque?

Las comprobaciones de dicha lista [MARPOL 73/78. Regulación 13B Anexo I], no solo se refieren a la preparación antes de la descarga, si no que también lo hace durante la descarga y después de la terminación de la misma. Es uno de los pocos puntos de dicha lista que necesita revisiones a intervalos horarios, o cada vez que se cambia de tanque, o varían las condiciones de la limpieza.

47 y 48.-Estos puntos se explican por si mismos, ya que se refieren única y exclusivamente a dar respuesta, positiva o negativamente, a la limpieza y al permiso de limpieza.

5. COMENTARIOS SOBRE ALGUNA DE ESTAS RECOMENDACIONES

La lista de Comprobaciones de seguridad buque / terminal que se ofrece es la base que emplean la mayoría de las terminales de todo el mundo, si bien es muy completa, algunos de los puntos que la componen no son de aplicación práctica en los buques gaseros. Otros merecen alguna aclaración; veamos algunos de ellos:

2.- ¿Están los alambres de emergencia correctamente colocados?

No se ponen de acuerdo las terminales en este punto, y la discusión viene de si se deben adujar dejando senos en cubierta o no. Es preciso, pues, consultar a la terminal la primera vez que se arriba, sobre el sistema deseado por la misma. Existe incluso alguna que no permite la colocación del alambre de remolque en proa, substituyéndolo por el ancla, que debe ser dejada a la pendura (terminal STATOIL en Noruega). Otras como REPSOL-CORUÑA exigen ancla y alambre.

3.- ¿Hay acceso seguro entre el buque y tierra?

Este es uno de los puntos donde se incumple más a menudo la seguridad. El diseño de la mayoría de las terminales no ha tenido en cuenta la colocación de la pasarela y es labor casi imposible encontrar un hueco con recorrido

suficiente para colocarla. En otras, lo que no se ha tenido en cuenta es el franco bordo de los buques, lo que hace que con determinadas pleamares y buques en lastre, el acceso se haga del todo imposible, llegando incluso al extremo de parar operaciones, por que tampoco el brazo de carga tiene recorrido suficiente. Hay que mencionar que también existen terminales que disponen de excelentes pasarelas propias, tal como puede observarse en la figura adjunta.



Figura 8.III.108 – Adecuado acceso terminal - buque

13 ¿Están los imbornales colocados en su lugar a bordo, tapados, y en tierra las bandejas de recogida de drenaje?

Como muy bien clarifica SIGTTO en su propia guía de utilización, este punto no es de aplicación en los buques gaseros, aunque si lo es a la hora de tomar combustible. Durante esta operación deben estar cerrados todos los imbornales y controlarse el exceso de agua de lluvia en cubierta. También en este punto existe discrepancia en cuanto al drenaje del agua de lluvia, hay terminales, como Port Valdez en Alaska, que no permiten drenar el agua de lluvia a la mar y obligan a recogerla en los tanques de slops.

17.-¿Está siendo usado el sistema de venteo de tanques acordado? y,

18.-¿Están siendo operadas de forma manual las válvulas P/V y la operación de venteo está siendo controlada?

Sólo son de aplicación en buques petroleros y quimiqueros pero no en gaseros.

21.-¿Están las antenas del transmisor principal a tierra y los radares desconectados?

Este punto supone un gran problema en muchas ocasiones, ya que la mayoría de las terminales lo llevan a rajatabla, no pudiendo realizarse atracados ninguna reparación de los equipos de transmisión, ni en los radares, lo que puede suponer la necesidad de fondear únicamente para realizar estos trabajos con el consiguiente costo económico o, lo que es peor, el demorar la reparación si no es absolutamente necesario para la próxima escala, con el consiguiente riesgo durante el viaje intermedio.

31.- ¿Están colocados en la conexión buque/tierra los adecuados medios de aislamiento?

Las corrientes a las que se refiere SIGTTO, provenientes de sistemas de protección contra la corrosión, no son usadas en los buques LPGs. Este es un sistema típico de los grandes petroleros. De todas formas lo que suelen pedir las terminales es que, de existir dichos sistemas, estén desconectados. Algunas terminales suelen insistir en la colocación del cable eléctrico de conexión, lo cual suele acarrear más problemas que beneficios, ya que con su sección su efecto es prácticamente nulo (ya se comentó ampliamente en su punto correspondiente)

32.-¿Se han tomado medidas para asegurar una ventilación suficiente de la cámara de bombas?

No es de aplicación este punto a los buques gaseros. Puede, de todas formas, contestarse afirmativamente, haciendo constar en el apartado de observaciones que nos referimos al cuarto de compresores.

36.-¿Hay planos de seguridad y contra-incendios del buque localizados en el exterior?

Muchas terminales están pidiendo la colocación de un contenedor estanco con los planos de seguridad y contra-incendios, en la pasarela de acceso entre buque y tierra, en adición a los que existen en el exterior de la habitación.

37/44.- Los puntos referidos a la planta de gas inerte están dirigidos básicamente a buques petroleros, ya que aunque los gaseros poseen planta de gas inerte (o nitrógeno), no se usa para presurizar tanques durante la descarga, sino para operaciones de limpieza y cambios de carga.

6.- ATRAQUE Y AMARRE EN UN COMPLEJO PETROLERO MODELO

Las Autoridades del puerto y de la terminal deben establecer criterios para desarrollar las operaciones de atraque y desatraque de manera segura, incluyendo limitaciones de viento, mar, corrientes, resaca y condiciones de marea. Deben establecerse asimismo criterios en cuanto al número y tamaño de remolcadores.

Debe ser acordada una configuración adecuada de los cabos de amarre; el primer cabo a tierra y el subsiguiente tendido de cabos es muy importante para que el barco esté apoyado al muelle de forma segura, evitando daños al muelle y al sistema de carga y descarga. También debe planificarse la maniobra de desatraque, si intervienen anclas y cadenas, si hay coderas tendidas, cuando intervienen los remolcadores, últimos cabos a largar, etc.

Información de la terminal: **COMPLEJO PETROLERO MODELO.**

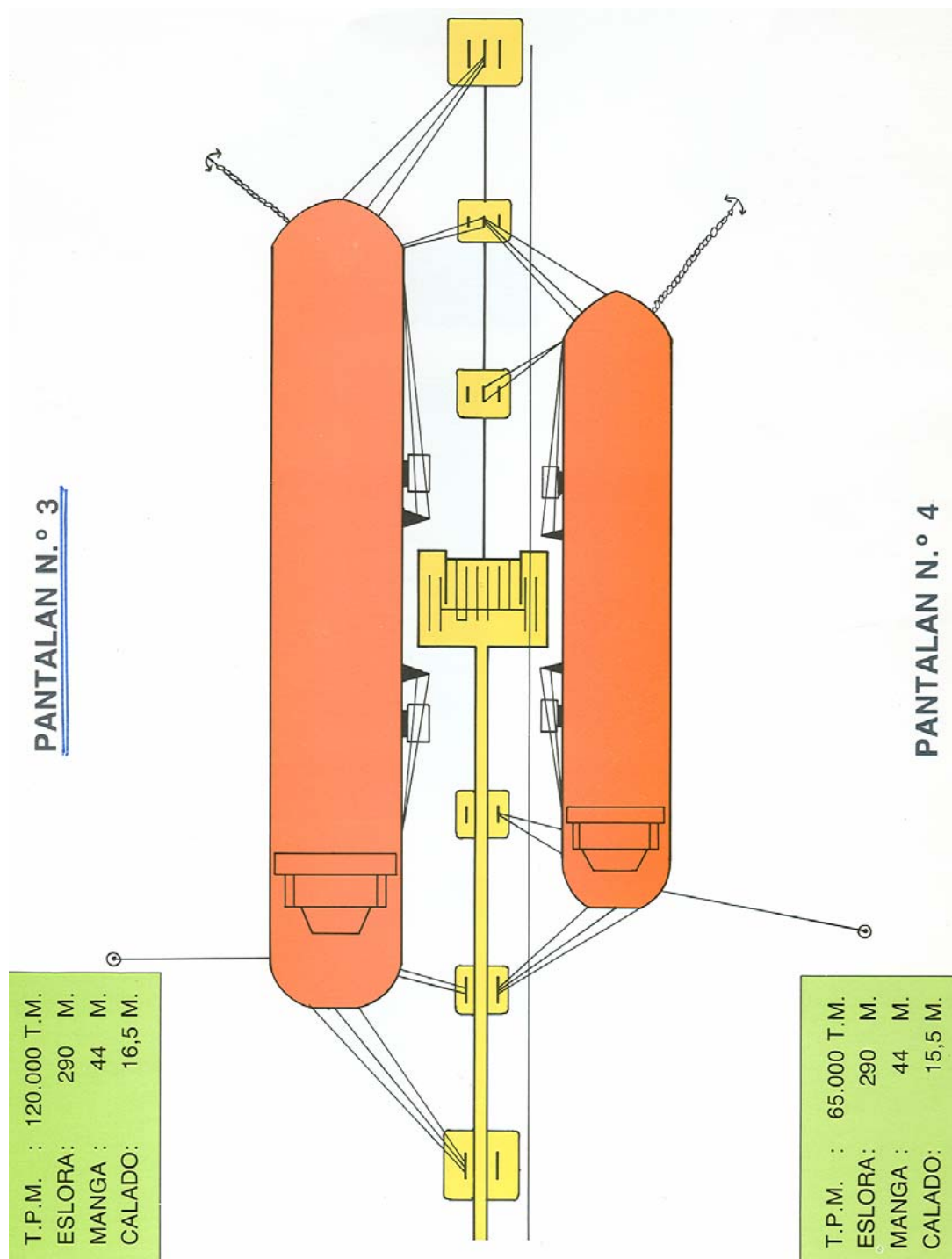


Figura 9.III.111 – Terminal modelo

1.- ORDEN DE ATRAQUE

La terminal procurará que el orden de atraque de los buques se establezca de acuerdo con el orden de llegada, pero podrá alterarlo caso de que sus necesidades ó disponibilidades de carga así lo requieran. En los pantalanes números 1 y 2, los buques atracarán babor al muelle, en los pantalanes números 3 y 4 todos los buques atracarán con la proa orientada hacia la bocana del puerto.

2.- AMARRAS

El Capitán del buque es responsable de que se observen las siguientes prácticas con relación a las amarras del buque:

- Asegurarse que el buque está amarrado con los adecuados cabos y alambres en número y calidad, y de que todos sus equipos de amarre están en debidas condiciones.
- Todos los buques darán una amarra / alambre de codera por la aleta y fondearán el ancla de la banda contraria al atraque.
- Una vez situado el buque en posición y amarrado con seguridad, se asegurará de que todas las maquinillas están sobre freno no dejándose en situación de tensión constante.
- Las amarras deberán ser supervisadas por el Capitán o el Piloto designado.
- Se mantendrá en cubierta durante la estancia del buque en el pantalán una vigilancia continua y efectiva.
- Será responsabilidad del buque mantener en todo momento las amarras templadas, virando o lascando las mismas según las necesidades de carga lastre y/o mareas.
- La terminal requerirá se suspendan todas las operaciones cuando los movimientos del buque pongan en riesgo los brazos / mangueras de carga y también en ausencia de una alerta y eficiente vigilancia en la cubierta del buque.

- Debe evitarse el uso de amarras que sean de distinto material (alambre / fibra sintética), trabajando conjuntamente en la misma dirección.
- La información adicional contenida en la publicación de la **O.C.I.M.F. “Guidelines and Recommendations for Safe Mooring on Large Ships at Piers and Sea Islands”**.

Todos los costos y demoras que sean causa de la inobservancia de los puntos anteriores, serán de cuenta y cargo del buque.

3.- ALAMBRES DE REMOLQUE

Todos los buques durante su estancia en el atraque deberán mantener firmes a las bitas de su amura y aleta de la banda contraria al atraque, sendos alambres de remolque, con las gazas (pintadas de blanco) situadas en todo momento entre 1 y 2 m por encima de la flotación y con suficiente seno en cubierta para que, en caso de emergencia, puedan ser tomados por los remolcadores sin necesidad de la colaboración del personal del buque.

4.- ESCALAS

La escala se situará lo mas alejada posible del manifold, para que permita el paso de personal entre el buque y el pantalán sin necesidad de pasar por debajo de las mangueras de carga.

En los pantalanos números 3 y 4, la Terminal tiene escalas que se colocan en los buques inmediatamente después de que quedan amarrados en seguridad.

Junto a la escala, el buque instalará un aro salvavidas unido a una pieza de cabo de 25 m de longitud, como mínimo, y luz reglamentaria.

Toda la zona de paso debe estar suficientemente iluminada.

7.- CONEXIÓN DE MANGUERAS

Independientemente del equipo que sea usado existen una serie de consideraciones operacionales que deben tenerse en cuenta:

- No deben efectuarse desconexiones o remover bridas hasta que esté confirmado que las líneas están libres de líquido, despresurizadas y, donde sea posible, inertadas con nitrógeno u otro gas inerte.
- Debe evitarse la entrada de aire o contaminantes en las líneas de carga.
- El área de manifold de un buque tanque es una zona donde pueden estar presentes vapores inflamables, por lo tanto, debe ponerse especial cuidado en eliminar toda fuente de ignición en dicha zona.

En algunas terminales pueden aparecer problemas a la hora de posicionar brazos rígidos de carga con respecto al manifold del barco. Como resultado puede tener que restringirse el número de conexiones usadas y, por lo tanto, el régimen de carga / descarga. Para solucionar este desajuste, no deben usarse tramos de línea rígidos, a menos que estén diseñados para tal fin, ya que este sistema puede producir cargas inaceptables en las líneas y soportes del manifold del buque. Debe desecharse también el uso de tramos de mangueras flexibles, ya que esto mermaría las especificaciones de diseño y seguridad del brazo de carga. El uso de mangueras “puente” debe restringirse exclusivamente a la conexión de líneas de retorno de vapor, y solo cuando hayan sido diseñadas formando parte de sistemas permanentes. Esto se puede ver en brazos rígidos donde el retorno de vapor se realiza mediante mangueras flexibles que forman parte del propio brazo (sistemas “piggy-back”).

CONEXIÓN DE MANGUERAS O BRAZOS ARTICULADOS EN EL COMPLEJO PETROLERO MODELO.

Aunque se tenga asignado personal para realizar las operaciones de conexión y desconexión, se requiere la cooperación del personal del buque, tanto para dichas operaciones como para el manejo de las maquinillas, en caso de ser utilizadas. La terminal dispone de juego de reducciones para adaptar las bridas de las mangueras mas corrientes en los buques (Norma ASA 150 Lbs.).

Comentarios:

En este punto, como es lógico, cada terminal da las especificaciones de su equipo, aportando además de lo transcrito, planos de la situación y disposición de las mangueras y/o brazos de carga. La discrepancia que podemos encontrar entre terminales, es a la hora de asignar al personal del buque o de tierra las labores de conexión y desconexión de mangueras. Hay terminales que encomiendan directamente la labor al personal del buque, aportando las juntas, los tornillos, las tuercas y la aprobación final. Son mayoría las terminales en que la conexión y desconexión corre a cargo de personal de tierra, siempre ayudado por el del buque.

ATMÓSFERA DE LOS TANQUES DE CARGA

Antes de cualquier operación, el contenido de oxígeno de los vapores de los tanques de carga debe ser comprobado cuidadosamente. Hoy en día se requiere un contenido en oxígeno inferior al 8%, aunque son comunes especificaciones del 5% en volumen en tanques. Pueden ser requeridas concentraciones incluso mas bajas de oxígeno debido a especificaciones de calidad de la carga.

8.- DOCUMENTOS A CUBRIR [MANUAL DE OPERACIONES REPSOL IPF 2005]

En cada operación de carga o descarga de un buque, tendrán que cumplimentarse los siguientes documentos (ver modelos):

- Plan de operaciones (documento nº 1).
- Características del buque (documento nº 2).
- Ritmo de carga (documento nº 3).
- Calado mínimo (documento nº 4).
- Control de presiones de carga y descarga (documento nº 5).
- Puesta en gas e instrucciones de carga (documento nº 6).

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

DOCUMENTO N.º 1

PLAN DE OPERACIONES
OPERATION ARRANGEMENT

Nombre del Buque: Ship's name:	Pantalán: Berth:	Fecha: Date:	Hora: Time:
--	----------------------------	------------------------	-----------------------

LAS SIGUIENTES OPERACIONES DE CARGA, DESCARGA, LASTRE O SUMINISTRO
DE CONSUMO, SERAN REALIZADAS EN EL CITADO PANTALAN

**FOLLOWING LOADING, DISCHARGING, BALLASTING OR BUNKERING OPERATIONS
WILL BE CARRIED OUT AT THE ABOVE MENTIONED BERTH**

	Producto	Cantidad	Tanque Tierra	Línea Tierra	Carga/ Descarga	Línea Buque	Tanque Buque	m³ x hora	Presión	Observaciones
	Product	Quanty	Shore Tank	Shore Line	Loading/ Discharg.	Ship Line	Ship Tank	Rate m³ x hr.	Pressure Bar	Remarks
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										

EN EL CASO DE CARGAR: LA CARGA SERA FINALIZADA DESDE: BUQUE / TIERRA
IN CASE OF LOADING: LOADING WILL BE STOPPED FROM: SHIP / SHORE

SECUENCIAS DE OPERACION / OPERATION SEQUENCE

	Producto N.º	Empieza	Termina	Observaciones
	Product Nr.	Start Time (Est)	Completion (Est)	Remarks
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

NOTAS / REMARKS:

Capitán / 1.º Oficial
Master / Chief officer
Name / Nombre:
Signature / Firma:

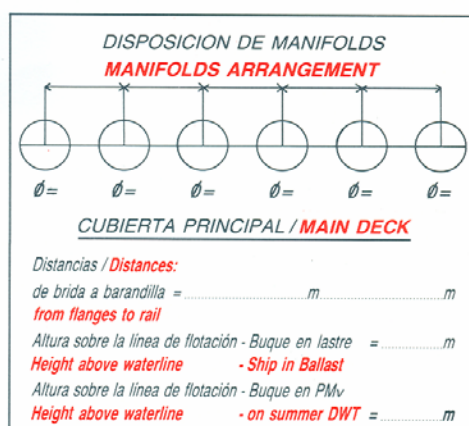
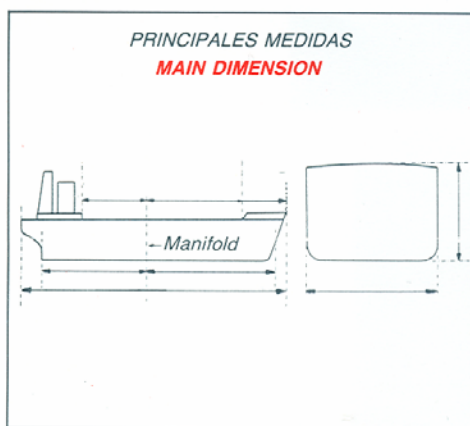
Terminal Representative
Name / Nombre:
Signature / Firma:

Figura 10.III.116 – Documento 1

CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE SHIP'S PARTICULARS

DOCUMENTO N.º 2

Buque Vessel	Bandera Flag	Armador Owner
TPM _v	Calado de Verano	Máquina principal
SDWT	S. Draft	Main engine
TRB	TM/cm	Puntales y grúas en cubierta
GRT	MT/cm	Derricks and Deck cranes
TRN		
NRT		



**PLANTILLA DE TANQUES
TANKS CONFIGURATION**

Tanques de carga
Cargo tanks
N.º Capac.

Lastre segregado
Segregated ballast
N.º Capac.

Lastre limpio
Clean ballast
N.º Capac.

Lastra y descarga simultáneamente?
Ballasting & discharge simult.?
si ☐ no ☐ tiempo
yes ☐ not ☐ time

Deslasta y carga simultáneamente?
Deballasting & loading simult.
si ☐ no ☐ tiempo
yes ☐ not ☐ time

**SISTEMA DE CARGA
CARGO SYSTEM**

Bombas de carga Capacidad
Main cargo pumps **Capacity**

Eductores Capacidad
Eductors **Capacity**

Bombas de agotamiento Capacidad
Stripping pumps **Capacity**

Líneas de carga Diam. Ø
Main cargo lines **Diam. Ø**

Líneas de agotamiento Diam. Ø
Stripping lines **Diam. Ø**

Línea secado (Marpol)?
si ☐ no ☐
Squeezing line? yes ☐ **not** ☐ **Diam. Ø**

Tiene sistema de lavado de tanques con crudo?
si ☐ no ☐
Cow installation fitted? yes ☐ **not** ☐

Tiene sistema de gas inerte?
si ☐ no ☐
I. G. system fitted? yes ☐ **not** ☐

Máximo caudal de carga /h.
Loading rate (maximun)

Máximo caudal descarga /h.
Discharge rate (maximun)

Promedio descarga /h.
Average

Figura 11.III.117 – Documento 2

DOCUMENTO N.º :

RITMO DE DESCARGA

A: Capitán del B/T

Muy Sr. mío:

La presente es para informarle a Vd. que el ritmo máximo de descarga permitido para nuestras instalaciones es de metros cúbicos/hora.

Por otra parte y en el inicio de la descarga no deberá sobrepasar el ritmo de metros cúbicos/hora, durante las primeras horas.

Atentamente le saluda,

Jefe del Terminal Marítimo

Recibido el Original:

Fecha Capitán

Hora L.T. Buque

Figura 12.III.118 – Documento 3

CALADO MINIMO

A: Capitán del B/T

Muy Sr. mío:

Debido al excesivo puntal del Buque a su mando, para nuestras instalaciones, rogamos a Vd., que mantenga un calado mínimo al centro de.....metros, durante el tiempo que dure la descarga.

Atentamente le saluda,

Jefe del Terminal

Recibido el Original:

Fecha..... Capitán.....

Hora.....L.T. Buque.....

Figura 13.III.119 – Documento 4

PUESTA EN GAS E INSTRUCCIONES DE CARGA

A: CAPITAN DEL: _____

Fecha: / / _____

ASUNTO: PUESTA EN GAS E INSTRUCCIONES DE CARGA

Muy señor nuestro:

Debido a las estrictas regulaciones de las Autoridades del Puerto, así como, a las propias de este Terminal en materia de seguridad, no se permite el venteo a la atmósfera durante la puesta en gas de los tanques del buque, por lo que el buque tendría, una vez tomada cierta cantidad de producto, que proceder fuera de los límites del Puerto para realizar la puesta en gas.

Mientras el Buque permanezca atracado en el muelle, deberá Vd, tomar las medidas que estime oportunas y convenientes, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- 1. El propileno, butano y propano a cargar se encuentra a temperatura ambiente.*
- 2. No hay línea de retorno de gas.*
- 3. Prohibición total y absoluta de ventear a la atmósfera.*
- 4. No se permitirá la colocación de mangueras al costado, proa o popa del Buque, que se utilicen para aligerar la presión de los tanques al mar.*
- 5. Evitar que la presión de los tanques de carga alcancen el límite del taraje de las válvulas de seguridad, tanto durante la puesta en gas como durante el tiempo de la carga.*
- 6. El no cumplimiento de lo establecido en los puntos 3, 4 y 5 daría lugar a la inmediata parada de la carga y desatraque del Buque, siendo los gastos y demoras a que pudiera dar lugar por cuenta del armador del Buque.*
- 7. El Buque deberá, antes de atracar, después del venteo, tener la planta de relicuefacción en adecuado funcionamiento.*

Recibido y aceptado
EL CAPITAN,

Atentamente,
/_____
Jefe del Terminal Marítimo

9.- MANEJO DE LA CARGA

No vamos a entrar con detalle en los procedimientos de manejo de la carga ya que no entran dentro de los objetivos de este estudio, pero vamos a considerar algunos aspectos que tienen relación directa con la interconexión buque- terminal.

Todas las operaciones que se llevan a cabo atracados a muelle, deben estar bajo la continua supervisión de personal cualificado tanto del buque como de tierra. Este personal debe estar familiarizado con los detalles, peligrosos y características de la carga manejada, y ser capaz de asegurar que las operaciones se completen de forma eficaz. Una comunicación instantánea y segura entre el operador de la terminal y el Oficial de guardia en el buque debe ser mantenida en todo momento durante las operaciones.

Antes de comenzar las operaciones, deben acordarse los máximos caudales de carga; esto se hará teniendo en cuenta las especificaciones de retorno de vapor, capacidad de líneas de carga y requerimiento de paradas de emergencia. Inevitablemente alguno de estos puntos estará basado en criterios estimados, por lo que durante toda la operación se mantendrá una vigilancia constante del caudal, presión en tanques y temperaturas. Usando el sistema de comunicaciones establecido se harán los ajustes necesarios a los acuerdos iniciales.

Si deben pararse las operaciones de carga / descarga, se hará previo acuerdo de las condiciones de control. Si la situación demanda una parada de emergencia, se seguirán los procedimientos de parada de emergencia, teniendo siempre en cuenta el peligro de aparición de presiones excesivas. Es particularmente importante mantener una adecuada comunicación en situaciones de emergencia y, si el responsable de la operación está atareado en las labores de control, se deben delegar las tareas de comunicación a otro Oficial.

Hoy en día los mínimos requeridos para las líneas y brazos de carga de las terminales es el ANSI 150 [API 1996] lo que da una presión de trabajo de 19 bares con una permisividad del 33% para sobre presiones.

Es habitual que las líneas del buque estén diseñadas para presiones de 25 bares y más.

SIGTTO, en su publicación ***“Communications necessary for matching ship to berth”***, [2000], recomienda los puntos que deben ser comprobados y acordados en relación a los procedimientos de manejo de carga.

El manual de información de la terminal debe describir los procedimientos para una serie de operaciones críticas como las que siguen:

- Compatibilidad de la última carga de los tanques.
- Idioma que se usará durante las operaciones.
- Métodos de medida, análisis y cálculos.
- Procedimientos de toma de muestra a bordo.
- Procedimientos de conexión y desconexión de mangueras o brazos.
- Procedimientos de purga o desplazamiento del contenido de mangueras y líneas.
- Plan de carga.
- Procedimiento de enfriamiento / calentamiento de la carga.
- Procedimiento de inertado de tanques.
- Procedimiento de transferencia de la carga (incluyendo controles de las bombas “booster”).
- Procedimiento de retorno de vapor.
- Procedimiento de mezclas de cargas.
- Presión de apertura de las válvulas de seguridad del buque.
- Limitación de presión y temperatura de la carga.
- Procedimiento del control de vapor.
- Limitaciones del sistema de parada de emergencia y requisitos para el intercambio de controles a distancia.
- Tiempo de cierre de las válvulas del manifold.
- Limitaciones debido a condiciones atmosféricas.
- Limitaciones debido a esfuerzos en el buque.
- Caudal máximo de carga.

SUSPENSIÓN DE LAS OPERACIONES

Si por cualquier circunstancia hubieran de suspenderse las operaciones de deslastre, carga o descarga, la parte que la origina notificará inmediatamente a la otra los motivos que determinan la suspensión y si fuera preciso, se tomarán las medidas correctoras.

PARADA DE EMERGENCIA

Si se necesitara parar inmediatamente la carga (carga o toma de combustible), avisará al:

- Jefe del Área de la Terminal (por Canal acordado de VHF), indicando parada de emergencia, parando éste inmediatamente las bombas que están cargando al buque.
- Operador que se encuentre en el pantalán
Informándole emergencia, paren las bombas y cerrando la válvula del manifold tan pronto como se hayan parado las bombas de acuerdo con el operador del pantalán.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Aviso de temporal

El representante de la terminal avisará al buque de cualquier predicción de mal tiempo inminente, el cual pueda requerir que se paren las operaciones o que los volúmenes de carga o descarga necesitan ser reducidos.

Condiciones de viento

Si no hay viento los gases de petróleo pueden mantenerse en cubierta en altas concentraciones; si lo hay pueden crearse torbellinos a sotavento de las acomodaciones o las estructuras de la cubierta, que pueden arrastrar los gases del venteo hacia las acomodaciones. Cualquiera de estos efectos puede dar como resultado altas concentraciones de “hydrocarbon gas”, que pueden hacer necesario la parada de las operaciones de carga, descarga, lastrado, purgado, limpieza de tanques o ventilado. Todas estas operaciones también deben pararse si las

condiciones de viento causan que las pequeñas chispas que acompañan a la carbonilla de la chimenea caigan en cubierta.

Tormentas eléctricas

Cuando se anticipe una tormenta eléctrica en la proximidad de un buque tanque o terminal, las siguientes operaciones deberán pararse, independientemente de que los tanques del buque estén o no inertados:

- Operaciones con crudos volátiles.
- Operaciones con crudos no-volátiles en tanques no desgasificados.
- Lastrado en tanques no desgasificados.
- Purgado, limpieza o ventilado de tanques, de los cuales se haya descargado petróleo volátil.

Todas las tapas, tapines y válvulas de ventilación de los tanques del buque deben cerrarse, incluida cualquier válvula de by-pass que exista en el sistema de ventilación de tanques.

SEÑALES

Los buques durante su estancia en la terminal y de acuerdo con las Normas Internacionales, deberán mostrar las siguientes señales:

- Durante el día la bandera “B” (roja).
- Durante la noche una luz roja, fija o intermitente, perfectamente visible en todo el horizonte.

ILUMINACIÓN GENERAL

La cubierta principal, zona de manifold y áreas del costado del buque, deben estar adecuadamente iluminadas para facilitar un mejor y seguro trabajo del personal en las operaciones nocturnas de conexión / desconexión para así poder detectar fácilmente cualquier pérdida o derrame.

CIERRES AL EXTERIOR

Todas las puertas exteriores, ventanas, portillos y lumbreras de la máquina deberán estar cerrados durante las operaciones. Todas las puertas estarán claramente marcadas y en ningún momento estarán bloqueadas.

EMBARCACIONES MENORES

Como norma general, por orden de la Autoridad del Puerto , no se permite a las embarcaciones menores navegar dentro de las aguas comprendidas entre los pantalanes / muelles, y una línea paralela a la misma situada a 150 m, marcada por la alineación aproximada de las boyas de amarre (coderas).

Cuando por necesidad de los buques sea necesario abarloar alguna embarcación , será preciso la autorización expresa y por escrito del Jefe de la terminal.

SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

Las tomas de aire acondicionado y de los ventiladores que puedan arrastrar aire desde la zona de carga al interior, deberán estar cerradas. Podrán operar las unidades de aire acondicionado que se encuentren dentro de la zona segura y siempre que no arrastren hacia el interior aire procedente de la zona de carga.

Las unidades de aire acondicionado tipo ventana deberán estar desconectadas.

CHIMENEAS. ESCAPES DE HUMOS

No está permitido el soplado de calderas.

En caso de producirse chispas, se tomarán las medidas necesarias para eliminarlas inmediatamente, aún cuando ello represente tener que extinguir los fuegos de las calderas.

INSPECTORES DE CARGA

Tanto cargadores como receptores utilizan a menudo los servicios de Inspectores independientes que llevan a cabo un control de las operaciones y de las cantidades cargadas / descargadas, realizando mediciones tanto a bordo como en tierra; es también habitual que se encarguen de la toma de muestras.

Es importante la realización de una hoja de tiempos de las operaciones de carga, asegurándose de que las horas reflejadas coinciden las correspondientes al buque, la terminal y el Inspector independiente.

10.- ACCESO A LAS TERMINALES MARÍTIMAS

Será labor conjunta del buque y la terminal asegurar el adecuado y seguro acceso entre el buque y tierra. En donde sea posible la zona de manifold debe ser acotada para limitar el acceso a la misma. La escala o pasarela no debe situarse en las inmediaciones del manifold, siendo su situación ideal a medio camino entre éste y la habilitación. Debe colocarse bajo ella una adecuada red de seguridad y es una buena práctica colocar tanto a bordo como en tierra un aro salvavidas con luz.

Debe colocarse en la pasarela un aviso prohibiendo la entrada a personal no autorizado, y tomar medidas para que todo visitante sea acompañado hasta la habilitación.

La terminal, en colaboración con el buque, debe controlar a las personas y vehículos que entren en el área del muelle, asegurándose de que únicamente personas con intereses en las operaciones puedan acceder al mismo. Deben establecerse regulaciones sobre fumar, llevar encendedores o cerillas, el uso de teléfonos móviles y el uso de vídeo cámaras o cámara fotográficas.

El personal de guardia en el buque controlará la banda contraria al muelle, vigilando la aproximación de embarcaciones no autorizadas al área de acceso restringida.

ISGOTT [2000] en su publicación “**Communications Necessary for Matching Ship to Berth**”, da las siguientes recomendaciones:

Todos los visitantes deben cumplir con las siguientes reglas:

- *Asegurarse de que el Capitán está informado de su visita.*
- *Desconectar cualquier equipo eléctrico cuando entre en la terminal (teléfonos móviles, buscas, cámaras,...) conectándolas únicamente cuando se encuentre en un área segura.*
- *Al embarcar, deben ser acompañados hasta el Capitán o su delegado.*
- *No llevarán cerillas ni encendedores.*
- *Fumar sólo está permitido en las áreas designadas por el Capitán.*
- *Estarán equipados con ropa de protección adecuada cuando entren en zonas de trabajo (zapatos de seguridad y casco).*
- *Deberán conocer el punto de reunión en caso de emergencia y la ubicación de los botes salvavidas.*
- *Antes de entrar en cualquier espacio cerrado, incluyendo la Cámara de Máquinas, obtendrán el permiso del Oficial de guardia.*

- *Usarán exclusivamente las entradas a la acomodación designadas.*
- *No usarán cámaras a bordo a no ser con la aprobación expresa del Capitán.*
- *No realizarán ningún tipo de trabajo sin el permiso del Oficial de guardia.*
- *No usarán ningún equipo del barco sin la autorización del Capitán.*
- *Le será de aplicación la política sobre alcohol y drogas.*
- *Deberán cumplir todas las normas y regulaciones del buque.*
- *El Capitán es el responsable de la seguridad a bordo y todos los visitantes deberán seguir sus instrucciones.*
- *No deberán interferir en los trabajos ni en el descanso o recreo de la tripulación.*
- *Deberán informar al Capitán de su desembarco y serán acompañados hasta la escala.*

A modo de ejemplo se exponen las condiciones de ACCESO A LA TERMINAL MARÍTIMA REPSOL-YPF PETRÓLEO DE LA CORUÑA:

La entrada al recinto de la terminal está controlada por un Vigilante Jurado de seguridad.

Sólo se permite el paso a personas autorizadas.

Todo el personal de los buques deberá mostrar el pase firmado por el Capitán del buque para salir o entrar al recinto.

El Capitán o el Agente del buque solicitará autorización para el personal que visite temporalmente el buque y para el personal a embarcar.

TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS

Las personas autorizadas a transitar por la terminal lo harán por las calles debidamente señalizadas.

Queda prohibido el paso a toda persona en estado de embriaguez. Sólo se permitirá el paso a un tripulante embriagado cuando el buque haya de hacerse a la mar y, aun así, bajo la vigilancia y responsabilidad del Capitán o persona delegada por él.

Los vehículos autorizados a transitar por la terminal deberán respetar las señales y normas existentes.

Comentarios.

Todas las terminales que se han visitado y en las que hemos trabajado tienen en activo una política restrictiva sobre visitantes, realizando un control de las personas que entran y salen de los mismos. Algunas de ellas son más estrictas que otras, pero lo habitual es que se prohíba el paso a toda persona ajena a las operaciones.

En cuanto a visitantes autorizados, las terminales hacen recaer toda responsabilidad sobre los mismos en el Capitán, debiendo éste informarles sobre las medidas de seguridad y las normas que deben observar durante su estancia a bordo y en la terminal. Los visitantes están obligados a cumplir en todo caso la reglamentación existente en materia de seguridad.

“Se ha observado en todas las terminales visitadas un control casi nulo sobre los suministradores de mercancías, respetos, provisiones, etc., especialmente los locales, lo que supone un craso error y una merma en la seguridad, ya que dan por sentado que es personal con experiencia”.

11.- PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN TERMINALES

1.-CONSIDERACIONES GENERALES

Mientras el buque esté atracado, sus máquinas deben estar listas para hacerse a la mar en cualquier momento y al primer aviso. Si por cualquier razón el buque no puede cumplir con estos requerimientos, el representante de la terminal debe ser avisado inmediatamente.

Durante la estancia del buque en el Pantalán, debe permanecer a bordo tripulación suficiente y adecuada bajo la continua supervisión de un Oficial responsable, para atender cualquier emergencia.

Cualquier reparación que pueda impedir el cumplimiento de los requisitos arriba mencionados no debe ser acometida sin la aprobación de la Autoridad del Puerto y del representante de la terminal.

El sistema de comunicación buque / tierra debe ser mantenido con la más alta eficacia.

El Equipo Contra-incendios de los buques, incluyendo las bombas de contra-incendios principal y de emergencia, deben estar listas para su uso inmediato

El representante de la terminal debe ser instruido acerca de la localización del Sistema de Parada de Emergencia (E.S.D.)¹ del buque.

La comunicación entre el buque y tierra en el pantalán será acordada con el Capitán.

El buque debe dar aviso, con 15 minutos de antelación, si el ritmo de descarga se cambia o cuando se pare cualquier bomba, y la terminal dará aviso al buque cada vez que se efectué un cambio en los tanques de tierra, por si surge un problema de sobrepresión, y de esta forma la tripulación estará alertada.

Durante la estancia de los buques en la terminal, se comunicará inmediatamente al representante de la terminal cualquier emergencia a bordo.

2.-ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

Emergencia en tierra o en otro buque

El buque será inmediatamente avisado de la localización de la emergencia.

La alarma de emergencia de la terminal consiste en:

- Un sonido continuo de la sirena de la terminal de aproximadamente 60 segundos de duración.
- Todas las operaciones deben pararse inmediatamente. El buque debe estar listo para abandonar la terminal.
- El buque mientras espera las instrucciones a seguir, las cuales le serán comunicadas por el representante de la terminal, deberá preparar la desconexión de los brazos y/o mangueras.

¹ ESD "Emergency Shut Down"

Emergencia a bordo del propio buque

El buque hará sonar su alarma de emergencia tocando tres o más pitadas, cada pitada tendrá una duración mínima de 10 segundos, suplementada con un sonido continuo del sistema de alarma general.

Todas las operaciones deben pararse inmediatamente y el buque debe estar preparado para abandonar la terminal.

El Capitán del buque determinará la acción a ser tomada por su tripulación y mantendrá informado al operador del pantalán de estas acciones. El operador del pantalán alistará el sistema de contra-incendios y dirigirá los monitores si se lo requieren, o asistirá al buque en caso de necesidad.

El buque estará continuamente en contacto con el representante y seguirá sus instrucciones, abandonando la terminal si ello fuese necesario.

En caso de cualquier emergencia tierra / buque serán avisados inmediatamente los remolcadores.

Recuerde: Terminal, Prácticos, Remolcadores y Amarradores mantienen escucha permanente en el canal xx (generalmente el 12) de VHF.

Dado que el tipo más extremo de emergencia, que probablemente pueda tener lugar en una terminal es el de incendio, y que la sistemática de actuación es aplicable a cualquier otro tipo de emergencia, se debe prestar especial atención a este caso.

3.-INSTRUCCIONES EN CASO DE INCENDIO

NO DUDE EN TOCAR LA ALARMA

ALARMA DE INCENDIO DE LA TERMINAL:

ALARMA DE INCENDIO	Duración 60 segundos <hr/> Una pitada continua
---------------------------	---

EN CASO DE INCENDIO:

- Tocar una o más pitadas con el pito del buque, cada una no menos de 10 segundos de duración, suplementándolas con un toque continuo del Sistema de Alarma General.
- Contactar con la terminal:

Teléfono de emergencia.....112
 Canal de comunicación de VHF..... 67

ACCIÓN DEL BUQUE	ACCIÓN DEL TERMINAL
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Incendio en su buque</u> • Tocar la alarma. • Luchar contra el incendio y evitar su propagación. • Informar a la terminal. • Parar todas las operaciones de carga y después cerrar todas las válvulas. • En Atención para desconectar mangueras o brazos. • Poner la Máquina en Atención. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Incendio en un buque</u> • Tocar la alarma. • Contactar con los buques. • Parar todas las operaciones de carga y descarga y después cerrar válvulas. • En Atención para desconectar mangueras o brazos. • En Atención para ayudar en la lucha contra-incendios. • Informar a todos los buques. • Implantar el Plan de Emergencia de la Terminal.

<ul style="list-style-type: none">• <u>Incendio en otro buque o en Tierra.</u>• En Atención y cuando se den instrucciones:• Parar todas las operaciones de carga y después cerrar todas las válvulas.• Desconectar mangueras o brazos.• Poner Máquina y Tripulación en Atención, listos para desatracar.	<ul style="list-style-type: none">• <u>Incendio en Tierra</u>• Tocar la alarma• Parar todas las operaciones de carga y después cerrar todas las válvulas.• Luchar contra el incendio y evitar su propagación.• En Atención para desconectar mangueras y brazos si es necesario.• Informar a todos los buques.• Implantar el Plan de Emergencia de la Terminal.
--	--

EN CASO DE INCENDIO, EL PERSONAL DE LA TERMINAL DIRIGIRÁ EL MOVIMIENTO DEL TRAFICO DE VEHÍCULOS EN TIERRA

4. DEFENSAS PRINCIPALES

Dependiendo del tamaño de los buques, así será el tipo de defensas a usar, como ya vimos. Sin embargo, es práctica habitual en todos los aligeramientos entre buques tipo Aframax y VLCCs (*Very Large Crude Carrier*) o ULCCs (*Ultra Large Crude Carrier*) el uso de cuatro defensas de 6,5 m x 3,3 m. En casos de aligeramientos entre dos VLCCs o ULCCs se suelen usar cuatro defensas de 9,0 m x 4,5 m. Las defensas más populares en estas operaciones son las de la casa Yokohama Rubber Co., LTD., y tienen las siguientes características:

DEFENSAS NEUMÁTICAS YOKOHAMA, DE BAJA PRESIÓN		
TAMAÑO (metros)	6,5x3,3	9,0x4,5
TIPO	NEUMÁTICAS DE GOMA	NEUMÁTICAS DE GOMA
PESO BRUTO	4709 kg 10360 lb	9080 kg 19999 lb
PESO DEL CUERPO DE LA DEFENSA	2030 kg	4270 kg
PESO RED DE CADENA	2680 kg	4810 kg
ABSORCIÓN DE ENERGÍA AL 60% DE COMPRESIÓN	183 Tm/m 1719 kN/m	478 Tm/m 4688 kN/m
FUERZA DE REACCIÓN AL 60% DE COMPRESIÓN	304 Tm 2981 kN	508 Tm 5688 kN
PRESIÓN DE REACCIÓN AL 60% DE COMPRESIÓN	14,7 Tm/m ² 144 kPa	14,7 Tm/m ² 144 kPa
ÁNGULO MÁX. DE ATRAQUE	10°	5°
MÁXIMA VELOCIDAD DE ATRAQUE	8 Nudos	8 Nudos
PRESIÓN DE AIRE DE TRABAJO	0,5 kg/cm ² 7,1 PSI 49 kPa	0,5 kg/cm ² 7,1 PSI 49 kPa
PRESIÓN APERTURA VÁLVULA DE SEGURIDAD	1,8 kg/cm ² 177 kPa	1,8 kg/cm ² 177 kPa
PRESIÓN DE PRUEBA	2,5 k/cm ² 245 kPa	2,5 k/cm ² 245 kPa

Estas defensas tienen un alto poder de absorción y una fuerza de reacción baja, son de larga duración, flotan, se pueden reparar, son fáciles de almacenar cuando están desinfladas y son adecuadas para las operaciones STS cumpliendo las recomendaciones de la OCIMF. Hay otras casas comerciales que también fabrican este tipo de defensas, las hay que van rellenas de espuma en vez de ser neumáticas. Las más conocidas internacionalmente además de las Yokohama:

“Low pressure pneumatic Dunlop fenders”

“Poly-Gard sea fenders” de Rubber Millers.

“Seaward cushion foam filled marine fenders”



Figura 7.IV.142 - Defensas Yokohama principales , MM y MMA

5. DEFENSAS AUXILIARES

Además de las defensas principales se suelen usar otras de menor tamaño y que se conocen con el nombre de defensas “Baby”. Generalmente se usan dos de estas defensas colocadas una en la proa del SS y otra en la popa y que proporcionan una protección adicional durante las maniobras de amarre y desamarre. Es importante que se busque una posición adecuada generalmente un poco a popa de donde comienzan los finos y en todo caso siempre más a proa de la primera defensa principal de proa y más a popa de la defensa principal de popa. La defensa “Baby” de popa es bastante importante para la

maniobra de desamarre, pues la popa siempre tiende a caer hacia el STBL cuando abrimos la proa para largar. Estas defensas, también de la casa Yokohama, tienen las siguientes características:

Tamaño:	3,0 m x 1,5 m (10 x 5 pies)
Tipo:	Neumáticas de goma
Peso bruto:	715 Kg
Peso del cuerpo de la defensa:	225 Kg
Peso red de cadena:	490 Kg
Absorción de energía : (60% de compresión)	15,4 Tm/m (151 kN/m)
Fuerza de reacción : (60% de compresión)	58,54 Tm (574 kN)
Presión de reacción: (60% de deflexión)	13,4 Tm/m ² (131 kPa)
Ángulo máx. de atraque:	10°
Máx. velocidad de atraque:	8 nudos
Presión de aire de trabajo:	7,1 P.S.I. (0,5 kg/cm ²)

6. COMPORTAMIENTO DE LAS DEFENSAS

La OCIMF también sugiere una guía rápida para la selección de las defensas teniendo en cuenta el desplazamiento de ambos buques; este desplazamiento “C” se obtiene de la siguiente formula:

$$C = 2 \cdot A \cdot B / (A + B)$$

en la que A y B son los desplazamientos de los buques comprometidos en la operación STS:

Desplazamiento “C”	Velocidad relativa	Defensa neumática (DxL)
3.000 Tons	0,30 m/s	1,5 x 3,0 m
6.000 Tons	0,30 m/s	2,5 x 5,5 m
10.000 Tons	0,25 m/s	2,5 x 5,5 m
30.000 Tons	0,25 m/s	3,3 x 6,5 m
50.000 Tons	0,20 m/s	3,3 x 6,5 m
100.000 Tons	0,15 m/s	3,3 x 6,5 m

Habitualmente, las defensas son diseñadas para utilizar la capacidad de absorción de energía hasta el 60% de compresión (deflexión). Este máximo de trabajo de compresión/deflexión del 60% no debe ser excedido, así las defensas mantienen un razonable margen de seguridad y no se dañarán cuando accidentalmente sufran algo más de compresión. La curva de rendimiento de las defensas Yokohama de 3,3 x 6,5 m se muestra en la figura 8.IV.144. La defensa esta diseñada para el 60% de compresión, llamado “punto garantizado de energía de absorción”. Esta defensa puede absorber energía más allá de ese punto; puede comprimirse hasta el 80%, momento en que la pieza metálica donde están montadas la válvula de seguridad y la válvula de inflado se rompe. Al límite del 80% de compresión, la defensa alcanza el factor de seguridad de aproximadamente 2,3 veces su capacidad de absorción de energía.

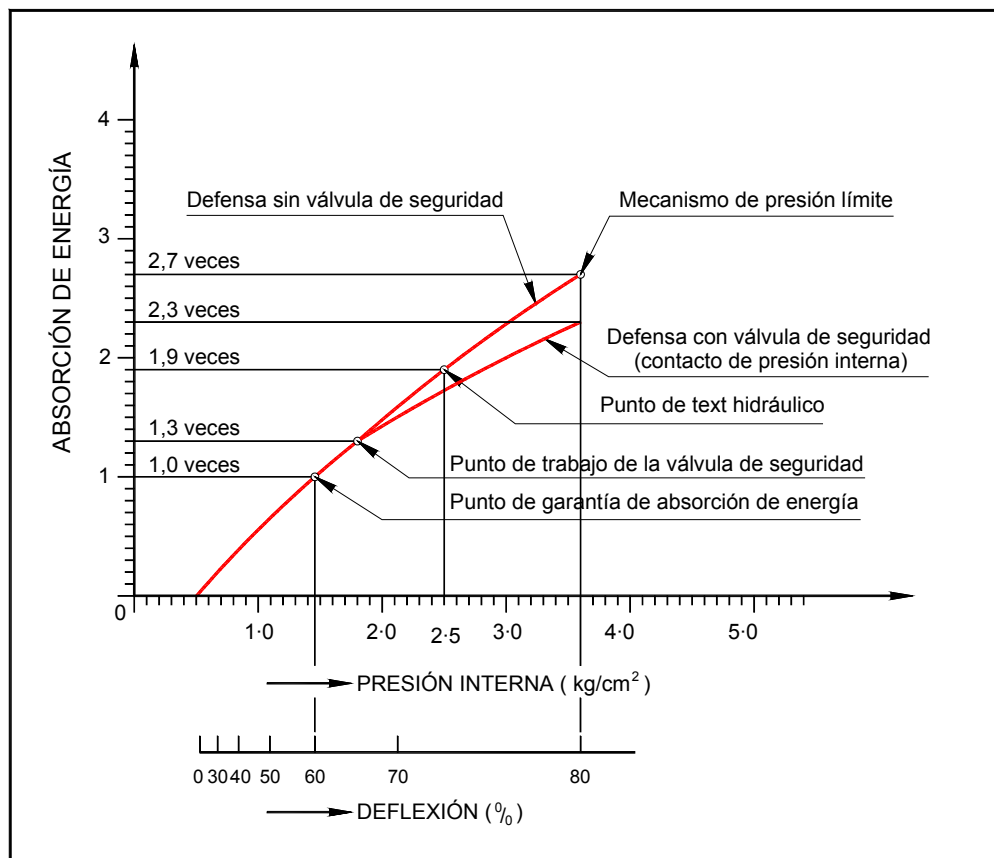


Figura 8.IV.144 – Curva de rendimiento. Defensa neumática Yokohama

La selección de la defensa óptima depende de varios factores que incluyen: **tipo de defensa (construcción), capacidad de absorción de energía, fuerza de reacción, superficie de presión (costado del buque),**

efectos de desigual compresión en un impacto angular, fricción, condiciones de desgaste y frecuencia de atraques, entre otros. Como referencia de otros productos similares manufacturados por los más importantes fabricantes, “Seaward International” y “Dunlop Ltd”, se muestra su comportamiento en las tablas de esta pagina. Las defensas de la tabla (b) son defensas neumáticas y las de la tabla (a) están rellenas en su totalidad de un compuesto de espuma resinosa; ambas fabricadas por “Seaward International”. El uso de esta construcción de resina de espuma permite que la defensa ejerza su función, incluso si se daña accidentalmente. La figura: 9.IV.146 exhibe el comportamiento de las defensas neumáticas de Dunlop Ltd.

Recordemos, no obstante, que las defensas neumáticas Yokohama son las más usadas en la industria de STS, por su mayor prestigio, por su calidad y por sus ventajas.

Seaward Cushion Foam Filled Marine Fenders (a)			
Defensa	1,5 x 3,5 m	2,5 x 5,5 m	3,3 x 6,5 m
Absorción de energía @ 60% de compresión	21 Tm/m	110 Tm/m	219 Tm/m
Fuerza de reacción @ 60% de compresión	66 Tm	203 Tm	306 Tm
Presión de reacción	17,6 Tm/m ²	17,6 Tm/m ²	17,6 Tm/m ²

Seaward Cushion Pneumatic Marine Fenders (b)				
Defensa	1,5 x 3,0 m	2,5 x 4,0 m	3,0 x 5,5 m	3,3 x 6,5 m
Absorción de energía @ 60% de compresión	14 Tm/m	50 Tm/m	100 Tm/m	150 Tm/m
Fuerza de reacción @ 60% de compresión	60 Tm	130 Tm	220 Tm	300 Tm
Presión de reacción	14,7 Tm/m ²	14,7 Tm/m ²	14,7 Tm/m ²	14,7 Tm/m ²

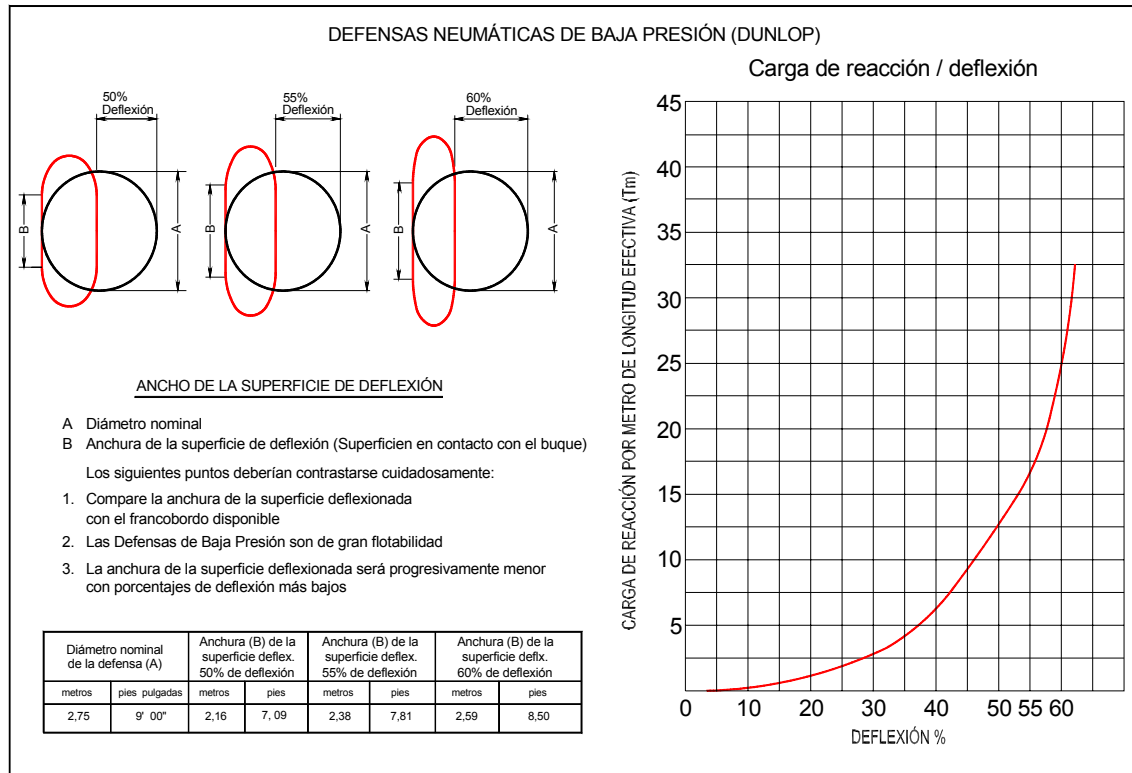


Figura 9.IV.146 – Características de comportamiento. Dunlop Pneumatic L.P.

7. ENERGIA DE ATRAQUE SOBRE LAS DEFENSAS

La velocidad de aproximación (velocidad relativa) del SS puede tener un significativo efecto en los requerimientos de la energía de absorción del sistema de defensas. Esta velocidad puede verse afectada por el tiempo local, olas, condiciones de mar de fondo y por supuesto por las características de los de los buques involucrados. Es muy común el trabajar con velocidades de aproximación que van de 0,1 m/s a 0,3 m/s ó 0,2 a 0,6 nudos, pero la velocidad real de aproximación puede diferir de este margen recomendado. Destacaremos que un incremento de alrededor de 0,02 m/s puede dar como resultado aproximado un 20% de incremento en las demandas de energía de absorción. Durante las operaciones de atraque entre dos buques, es raro que uno haga contacto paralelo con el otro, y es altamente probable que una sola defensa absorba el contacto inicial. Bajo esta condición, parte de la energía es absorbida por la acción del buque rotando alrededor de la defensa; por regla

general, se acepta que cerca de la mitad de la energía se absorbe de esta forma. El cálculo de la energía de atraque no presenta complicaciones y puede encontrarse en catálogos de fabricantes de defensas y también en la guía [OCIMF 1997]. En la figura 10.IV.148 se muestra la energía de atraque para diversos tipos de buques. La velocidad relativa de atraque varía entre 0,1 y 0,4 m/s, alrededor de 0,2 a 0,8 nudos. La capacidad de energía de absorción de diseño para los tres tipos de defensas “Yokohama” también se muestra. Asumimos que el STBL permanece estacionario y el SS se le aproxima a cierta velocidad y con un ángulo de incidencia de cinco grados. También se asume que el calado está al 50% del máximo, y que el contacto inicial se produce en la cuarta parte de la eslora contando desde la proa del SS. Dicha figura ilustra la altísima incertidumbre en la determinación de la energía de atraque en este tipo de operaciones. Las imprecisiones están asociadas con factores tales como tamaño del buque, calado, velocidad relativa, ángulo de aproximación, movimientos del buque etc. Estas variables, brevemente expuestas, serían:

1. Un incremento en el calado del SS del 10% puede resultar en más del 10% de incremento de la energía de atraque (compárense las dos curvas “0,3 m/s , 0,6 nudos” y la de “máximo calado, 0,4 m/s”).
2. Un aumento en la velocidad de aproximación de alrededor de 0,02 m/s puede dar como resultado un incremento del 20% de la energía de atraque.
3. Si el ángulo de aproximación crece un grado, puede dar como resultado un incremento del 20% en la energía de atraque, si se compara con la energía calculada en la figura 10.IV.148.
4. Un balance violento de ambos buques puede aumentar la velocidad relativa entre ellos incrementando la energía de atraque.
5. El deterioro del tiempo reinante ocasionará un incremento en la velocidad relativa, complicando la situación.
6. La selección de las defensas, además, debe basarse en el tamaño del SS, las operaciones de atraque (velocidad, agua bajo la quilla, etc.), y las condiciones del tiempo reinante.

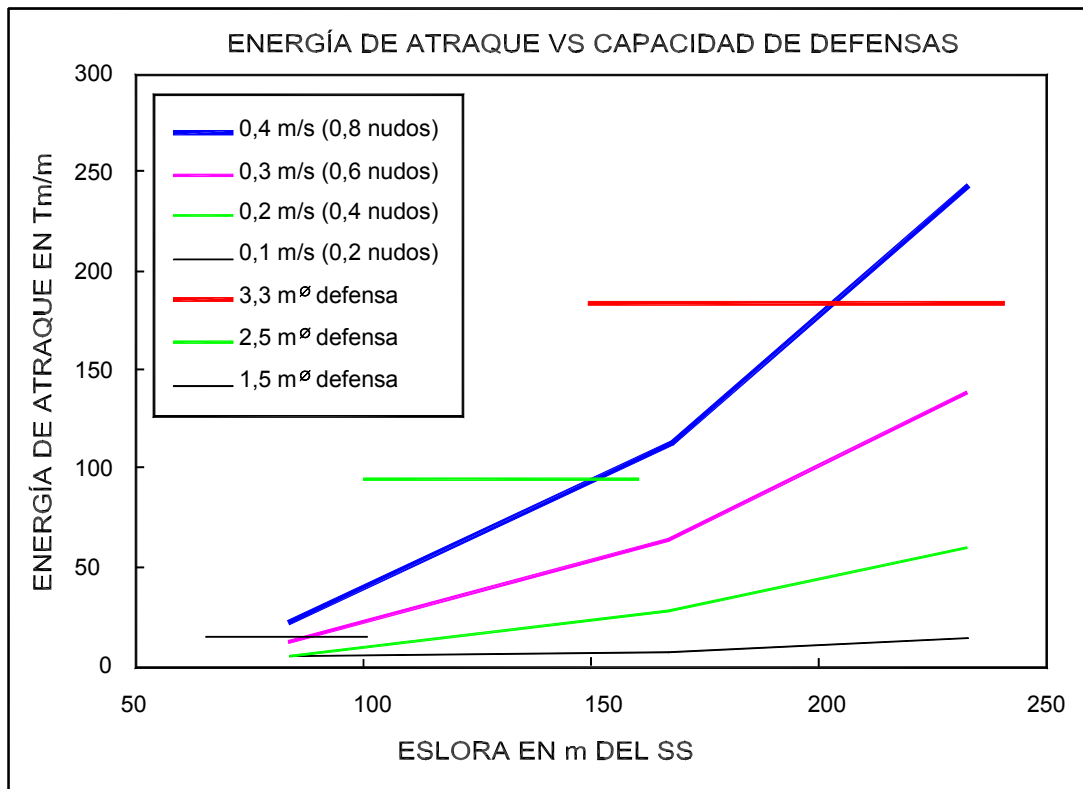


Figura 10.IV.148 – Energía de atrake para diferentes velocidades

De las maniobras de campo y de los diferentes estudios sobre la materia, se concluye:

Bajo ciertas condiciones, como es el caso de un SS de gran tamaño o alta velocidad de aproximación, la energía de atrake puede exceder la capacidad de diseño de absorción de energía de la defensa.

Una adecuada selección de las defensas basada en las condiciones de operación (tamaño del buque, velocidad, ángulo, tiempo reinante, etc) es importante para asegurarse que la energía de atrake, esta por debajo de la capacidad de absorción.

La gran cantidad de variables asociadas con las operaciones STS, hace difícil el garantizar que la capacidad de diseño de las defensas no se excede ocasionalmente.

PRESIÓN DE SUPERFICIE

La presión de superficie que la defensa ejerce sobre el costado del buque (fuerza de reacción o presión de reacción), es también una variable de diseño. La presión de superficie de la defensa es en general tan baja que no ocasiona daño al costado del buque. Las defensas pueden absorber energía por encima del 60% de compresión (deflexión) para el que están diseñadas; esto ocurre cuando la presión interna, la cual es igual a la presión de superficie de la defensa, se incrementa. En la defensa neumática Yokohama de 3,3 x 6,5 m (ver figura 8.IV.144), cuando está comprimida (deflexión) al 70%, la energía de absorción aumenta de 1,0 a cerca de 1,5 veces su valor de diseño. La presión interna alcanza los 2,2 kg/cm² (22 Tm/m²), claramente por encima del máximo de diseño 14,7 Tm/m²; esto es, cercano al 50% de incremento en la presión de superficie ejercida por la defensa sobre el costado del buque, concluyendo que:

1. Cuando la energía de ataque excede la capacidad de diseño máxima de la defensa, la presión de superficie de esta, o presión de reacción en sobre el costado del buque; excederá la presión de reacción estipulada en la información de rendimiento del fabricante.
2. Un incremento del 50% en la energía de ataque puede dar como resultado un incremento del mismo 50% en la presión de superficie ejercida por la defensa sobre el costado.
3. La presión que sobre la defensa ejerce el SS atracando a velocidad excesiva, causa que la presión de reacción de la misma, ubicada en el costado del buque, exceda la presión de reacción estipulada por el fabricante.

8. DEFORMACIONES PERMANENTES EN LAS ESTRUCTURAS DE LOS BUQUES DEBIDO A LA PRESIÓN DE IMPACTO.

Deformaciones graves y permanentes en la estructura del costado de un buque, pueden asociarse con las deformaciones plásticas debido a la presión de impacto durante las operaciones STS. Puesto que el contacto ocurre en un periodo de tiempo muy corto, el comportamiento de la estructura de costado, puede tratarse independientemente de otras cargas que puedan actuar durante las operaciones normales de carga/descarga.

La condición más crítica ocurrirá, con el buque a plena carga, en los longitudinales de costado, ya que soportarán la presión de superficie de la defensa en la operación STS. Cada uno de esos longitudinales puede idealizarse como una viga soportada en las cuadernas o mamparos transversales. Cuando se actúa sobre ellos con una fuerza lateral debido a cualquier impacto por encima de la fuerza de reacción de la defensa, durante la operación de atraque, es posible que el longitudinal colapse si se excede la carga límite correspondiente al periodo elástico, ocurriendo seguidamente una deformación permanente del costado figura 11/12.IV-150.

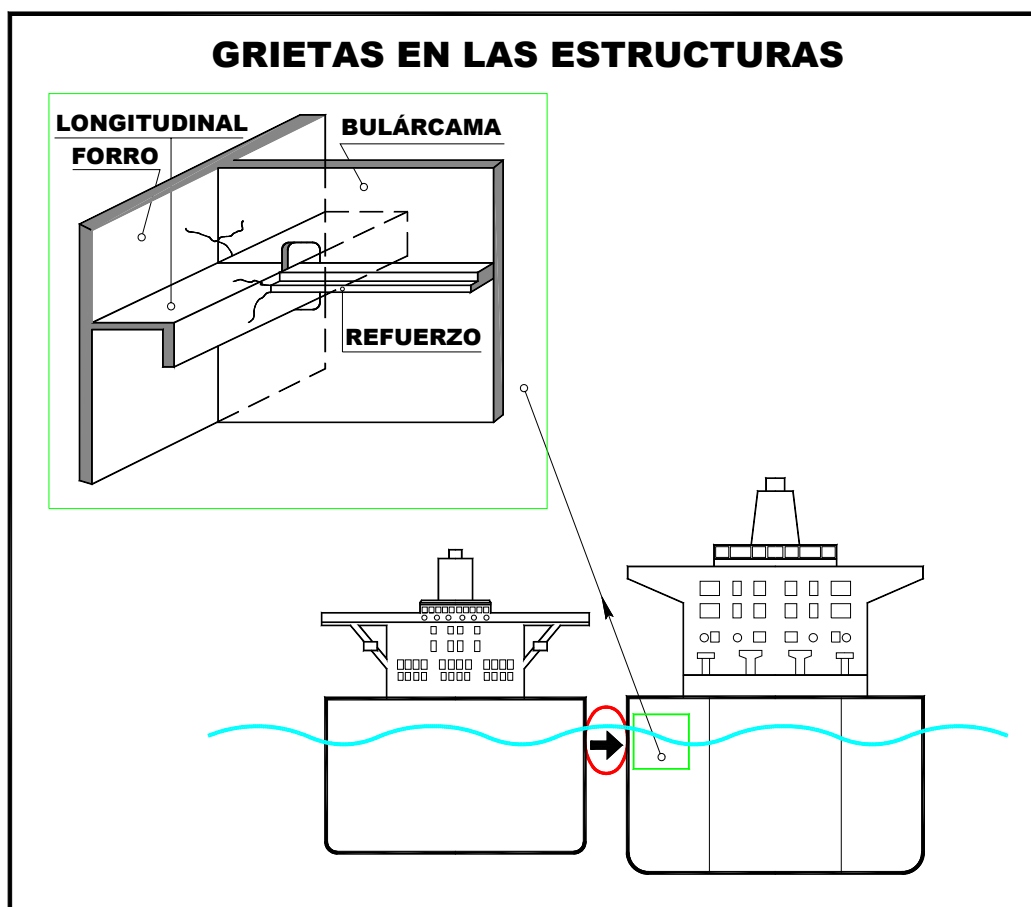


Figura 11/12.IV.150 – Daños por impacto

La plancha de la bulárcama transversal o el mamparo transversal están sujetos a cargas en el sentido de su plano por la defensa, cuando esta carga excede la máxima capacidad del transversal forma deformaciones locales en la zona del esfuerzo de carga. Este fallo se llama normalmente “crippling”, “*quedar desprovisto de la capacidad de servicio para mantener una resistencia eficaz*”. En un SS de tamaño medio (≥ 80.000 dwt) la presión de la defensa que actúa

sobre la plancha de costado del buque se expande sobre dos cuadernas, o sobre una cuaderna y un mamparo transversal; no obstante, existe la posibilidad de que actué solamente sobre una cuaderna o sobre un mamparo transversal, figura 13.IV.151.

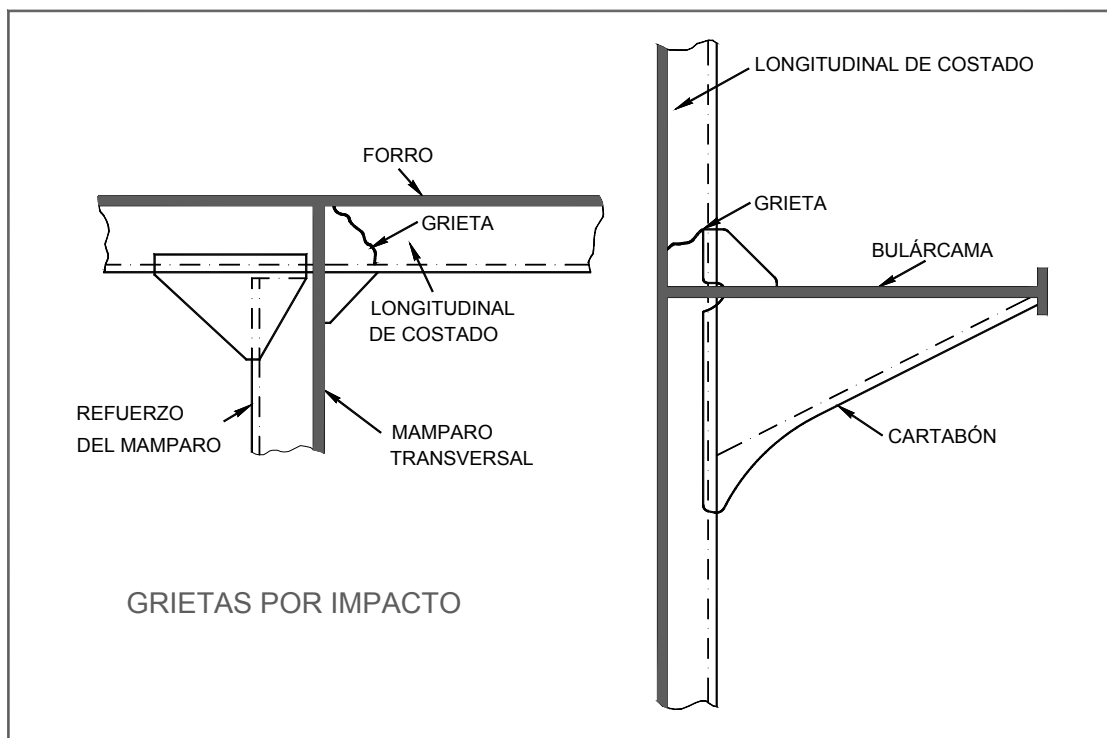


Figura 13.IV.151 – Grietas por impacto

La máxima carga de una defensa Yokohama de 3,3 x 6,5 m, actuando sobre un mamparo o cuaderna transversal será de 304 Tm de fuerza de reacción o presión lateral. Asumiendo que esta fuerza puntualmente se sobrepase en alguna operación STS, los longitudinales de costado que estén en contacto con la misma defensa en repetidas maniobras, es muy probable que sufran deformaciones plásticas permanentes. Las cuadernas, bulárcamas o mamparos transversales correspondientes, tienen igualmente posibilidades de sufrir deformaciones permanentes debido a que su factor de seguridad alcanza valores inferiores a los de impacto; las planchas de costado pueden ceder ligeramente hacia el interior en la clara entre longitudinales y entre cuadernas, si la presión lateral debida al impacto de la defensa excede la resistencia de la plancha, normalmente esto no ocurre **cuando la plancha está soportada plenamente por longitudinales y cuadernas**, pero puede suceder

cuando los longitudinales o cuadernas ya tienen deformaciones, o cuando el impacto solo apoya en una clara.

Conclusión:

- Deformaciones permanentes o fracturas en los longitudinales de costado pueden ocurrir durante las operaciones STS, dependiendo del tamaño del buque, de su velocidad de aproximación, de su ángulo de ataque y del tamaño y tipo de la defensas.
- Deformaciones permanentes o fracturas de las cuadernas, de los mamparos transversales o bulárcamas pueden ocurrir durante las operaciones STS, dependiendo del tamaño del buque, de su velocidad de aproximación, de su ángulo de ataque y del tamaño y tipo de la defensas.

Otros factores:

Repetición de impactos: Impactos de atraque repetidos en el mismo punto de la estructura del SS, son muy posibles. Bajo algunas circunstancias deformaciones plásticas pueden acumularse cuando la estructura es golpeada repetidamente; esto puede expandir el daño a mayores áreas, si las estructuras adyacentes no pueden soportar las cargas adicionales, e incluso pueden comenzar a deformarse.

Impactos cuando los dos buques están abarloados: Durante las operaciones STS, los dos buques están abarloados y amarrados; las cargas inducidas en las defensas cuando los dos buques están en contacto, dependen directamente de la acción del viento, corriente, mar de fondo y olas. Estas cargas sobre las defensas interaccionan con las cargas en los cabos de amarre. Cuando las condiciones de mar y viento o viento y mar de fondo, se vuelven duras, generalmente se recomienda que los dos buques paren el trasbordo y naveguen. Si sigue empeorando, deben desconectar mangueras y separarse. Las cargas sobre las defensas durante el abarloamiento no deberían ser mayores que durante el atraque a un muelle, en condiciones de tiempo bonancible, aunque esto es difícil de confirmar en la practica.

Roturas: Como resultado de las cargas de impacto, pueden causarse roturas en estructuras o en sus uniones; esta rotura puede iniciarse en áreas donde existan fallos en la soldadura, y ocurrir cuando el impacto es un impulso de muy corta duración y de gran energía, o por alguna otra razón; en cualquier caso ***la posibilidad de roturas es escasa.***

Posicionamiento de las defensas: La aparición de deformaciones permanentes en las estructuras de costado, depende del posicionamiento de las defensas. Como se ha visto, la experiencia demuestra que las defensas primarias deben colocarse al final de cada extremo de la eslora paralela, con unidades adicionales colocadas entre ellas; como alternativa en algunas operaciones donde solo se usan cuatro defensas primarias colocadas en dos grupos de a dos, cada par se posicionará en los extremos de proa y popa de la eslora paralela.

Defensas de pescantes: En este caso las estructuras que encuentran de apoyo las defensas, dependerá del posicionamiento de los pescantes y del asiento del buque, especialmente si las defensas se colocan en posición usando solamente los pescantes.

9. AMARRE DE LA DEFENSA AUXILIAR DE PROA DEL SS

Esta maniobra encierra cierta dificultad ya que el LSV debe de operar bajo la amura, en los finos de proa, y el LSV no tiene suficiente abrigo de la mar de fondo y viento, por lo que realizará la operación con extrema precaución, vigilando el lanzamiento de la amura, las cabezadas y balances propias y las del otro buque. Lo normal es que el SS tenga que maniobrar antes, para proporcionar el mayor resguardo posible (ver figura 14.IV.154). En esta fase es fundamental que los capitanes de ambas unidades mantengan una buena comunicación en el canal de trabajo de VHF acordado, y en todo caso, listos para maniobrar si fuere necesario, o tomar la pertinente acción en evitación de cualquier tipo de incidente.

10. ENTREGA DE LA DEFENSA AUXILIAR DE POPA

Lo mismo que en el caso precedente, se deberá prestar mucha atención ya que el LSV debe operar en los finos de popa. Además si se va con arrancada el LSV deberá tener muy en cuenta la succión de la popa. En muchos buques los finos de popa comienzan más a proa del frente del puente, de manera que las defensas de protección del propio LSV no serán muy eficaces ya que carecerán de superficie de apoyo. El LSV procurará hacer entrega de esta defensa auxiliar desde la parte más a popa del mismo, para minimizar riesgos y ocupar parte de la zona paralela del casco del buque, para mayor seguridad. Una vez entregada la defensa, es mejor que avance hacia

proa, para a continuación separarse del buque, figura 14.IV.154. Estas defensas se suelen izar y amarrar a bordo con una estacha, por lo que es conveniente que antes de llegar a la zona de aligeramiento tengamos las estachas ya preparadas en la amura y aleta de babor; se harán firmes a una bita que no se vaya a usar en otra maniobra por si en algún momento hay que ajustar su altura durante el aligeramiento.

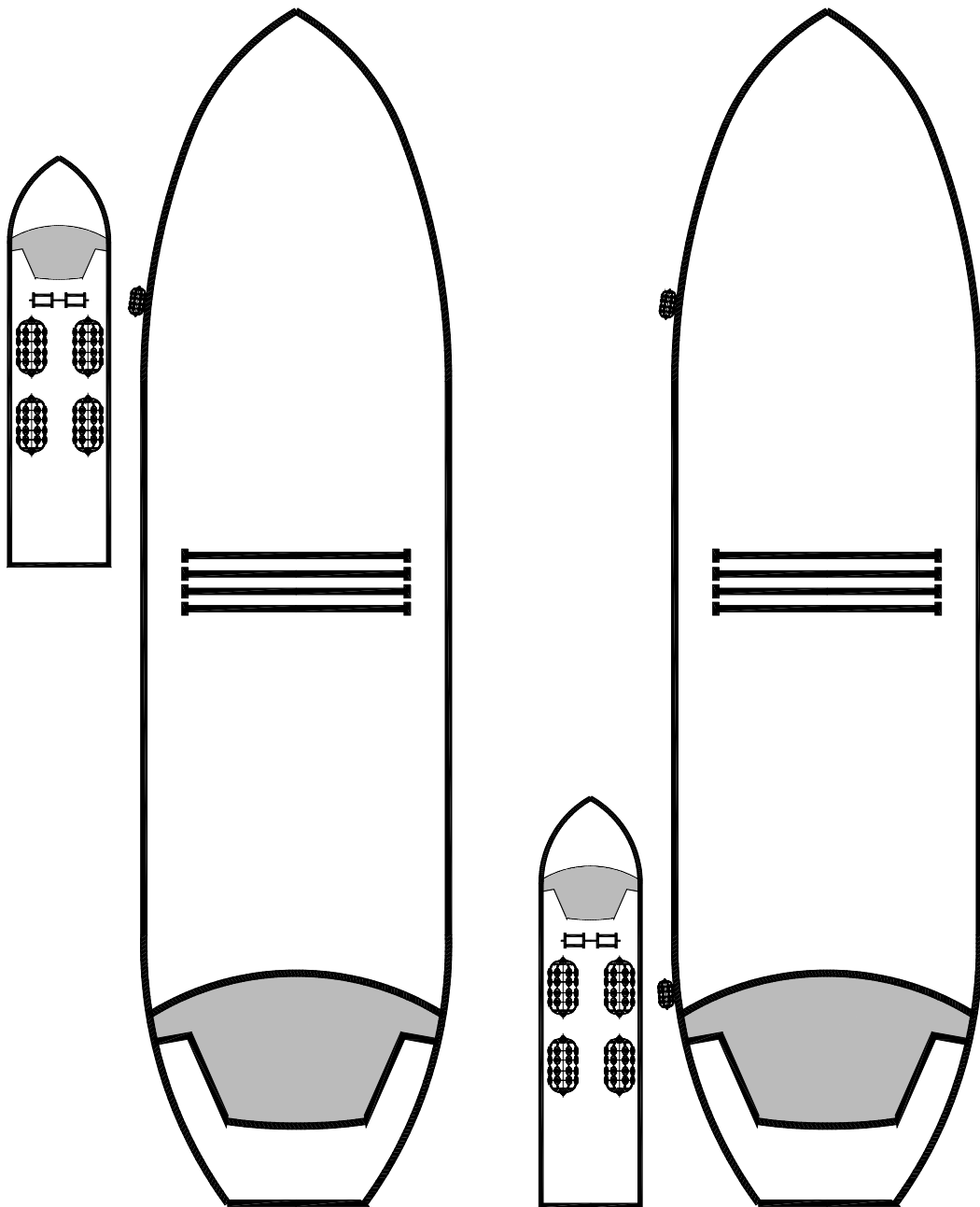


Figura 14.IV.154 – Baby fenders

11. DEVOLUCIÓN DE LAS DEFENSAS AUXILIARES AL LSV

Cuando se terminan las operaciones y ya finalizada la maniobra de desamarre hay que entregar las defensas auxiliares al LSV. Ahora con el buque cargado, la parte plana del costado es mayor, lo que facilitará la maniobra de recogida de las defensas. Sin embargo habrá que tener cuidado, ya que el buque ahora tiene mayor calado con lo que el efecto de colchón a proa y el de succión a popa serán mayores.

12. ENTREGA DE LAS DEFENSAS PRINCIPALES

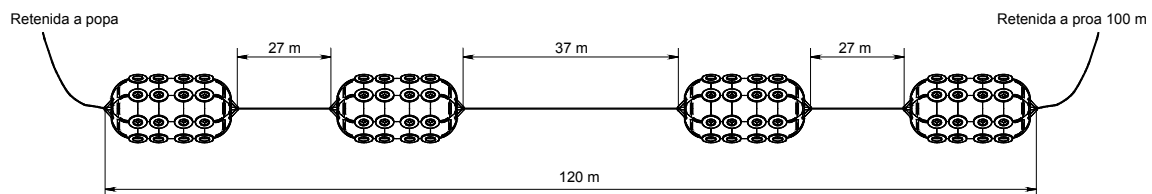


Figura 15.IV.155 – Configuración de defensas

Las defensas se pueden colocar aparejadas en una sola hilera de cuatro defensas o en dos hileras con dos defensas cada una. Generalmente se están colocando en un solo grupo de cuatro, pero en alguna operación puede ser más seguro colocarlas en dos grupos de dos. Una longitud bastante estándar para maniobras entre buques AFRAMAX¹ y VLCC/ULCCs² es la que nos muestra la Figura 15.IV.155, es decir, una longitud de unos 120 metros de extremo a extremo de las defensas de proa y popa. Tanto las retenidas como los alambres intermedios que unen las defensas son de alambre de acero galvanizado de 1¼" Ø (en sistema métrico serían 32 mm) con una resistencia a la rotura de 45 Tm. Las defensas de proa y popa llevan retenidas de unos 100 m de longitud para afirmarlas a bordo; además en el alambre intermedio entre la primera y la segunda, contando desde proa, se suele dar otro retenida de seguridad por si fallase la proa. Las defensas se pueden entregar tanto al STBL como al SS, sin embargo es mejor que las reciba este último, por razones de seguridad en la maniobra, ya ampliamente explicadas; no obstante, a veces, se

¹ AFRAMAX: Average Freight Rate Assessment Maximun, Petroleros del orden de 80.000 toneladas de porte (alrededor de 600.000 barriles)

² VLCC/ULCC: Very Large Crude Carrier, Ultra Large Crude Carrier. Petroleros por encima de 250.000 toneladas de porte (alrededor de 2 millones de barriles).

le entregan al STBL ya que este buque proporciona un socaire mayor para realizar la operación, figura 16.IV.156, y si se van a realizar más aligeramientos



Figura 16.IV.156 – Entrega de defensas al STBL

ya no hay que cambiar las defensas de barco, quedando listas para los siguientes. Además las retenidas no estorbarán ni se liarán con el cabo de las defensas auxiliares y llamarán más por largo reduciendo la tensión en las defensas y en los alambres, sin embargo, si el MM no es una persona con amplia experiencia no deberá afirmar las defensas en el STBL.

Hay buques que están preparados para hacer aligeramientos y que ya vienen con las defensas en unos pescantes o grúas y por lo tanto la operación se limita a arriar las defensas y hacerlas firmes con las retenidas; esta operación es realizada por los tripulantes, figura 17.IV.157. Para proceder a la entrega de las defensas al STBL, el LSV se acercará a la amura de estribor

asegurándose de que el STBL no tenga arrancada avante para facilitar la entrega y no correr el riesgo de que el alambre se enrede con las hélices del LSV. Una vez que se ha pasado la retenida de proa al STBL, el LSV maniobrará avante según le indique el MMA. Luego mantendrá la posición



Figura 17.IV.157 – Buque “PANAMAX” con defensas en pescantes

hasta que el alambre se haya hecho firme en la cubierta del STBL y cuando le informe el MMA de que ya puede moverse para desplegar la primera defensa, procederá en consecuencia.

Después de que la primera defensa está en el agua, el LSV mantendrá de nuevo su posición para hacer entrega de la retenida de seguridad; una vez que esta se afirma al STBL, ya podrá moverse según le indique el MMA para desplegar la segunda. El LSV sigue desplegando las defensas a lo largo del STBL manteniendo una proa hacia fuera de este y posteriormente se acercará más al costado para hacer entrega de la retenida de popa. La tripulación del STBL cobrará de la retenida para afirmarla en cubierta bajo la dirección del MMA, mientras en el LSV se tomarán las debidas precauciones para que el alambre quede libre y no se líe o enganche en cualquier elemento de cubierta o costado. Una vez se ha confirmado que está todo claro, el LSV comienza a ir avante para arriar al agua la defensa y maniobrando para separarse del STBL, figura 18.IV.158.

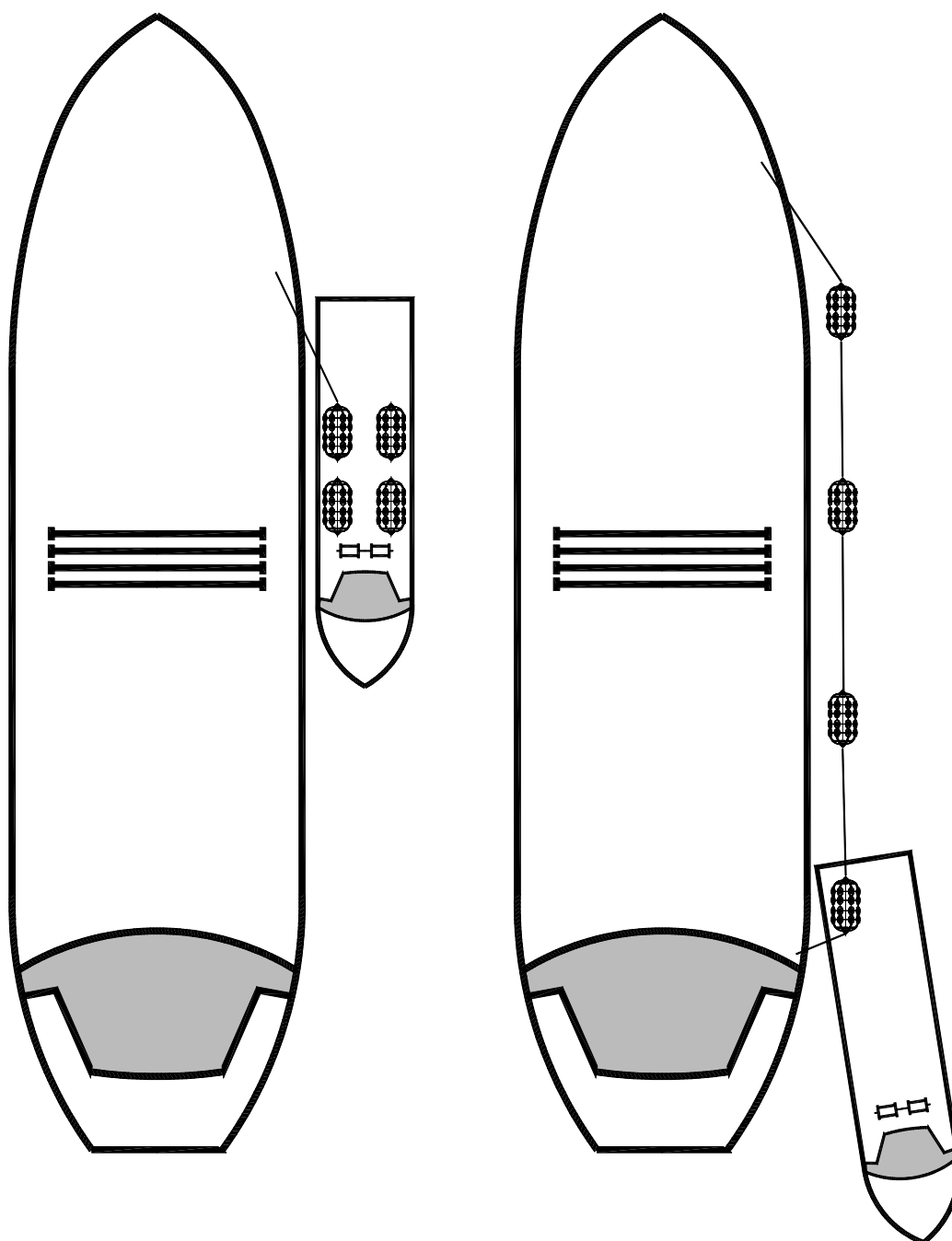


Figura 18.IV.158 – Entrega de defensas al STBL

13. Entrega de defensas al LSV

Cuando se finalizan las operaciones se hará entrega de las defensas al LSV para lo cual este se aproximará hacia la altura de la defensa de popa teniendo cuidado de no acercarse a los finos; maniobrará para mantenerse apoyado en la defensa evitando el uso de su hélice de babor en prevención de que coja la retenida del alambre de popa, el STBL irá lascando el alambre y el LSV cobrándolo para

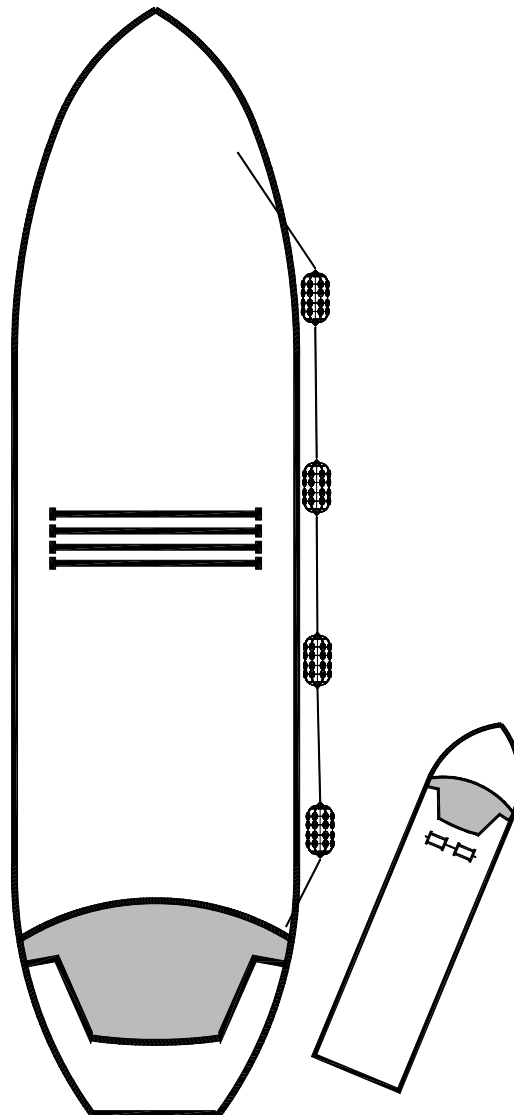


Figura 19.IV.159 – Maniobra de entrega de defensas

engrillarlo al virador de su maquinilla. A continuación este último irá adelante hacia una posición adecuada y colocará el alambre entre los candeleros de virado evitando que se líe en los protectores de goma de la regala y no lo tensará hasta que confirme que el STBL ha largado la retenida. A continuación el LSV vira lentamente de las defensas formando con las mismas un seno, mientras las estiba

en cubierta, figuras 20.IV.160 y 21.IV.161. Cuando el LSV está libre y cobrando de las defensas, el STBL larga la retenida de seguridad y la de proa. El LSV se aleja del STBL virando las defensas en hilera sobre su rampa, figura 22.IV.162.

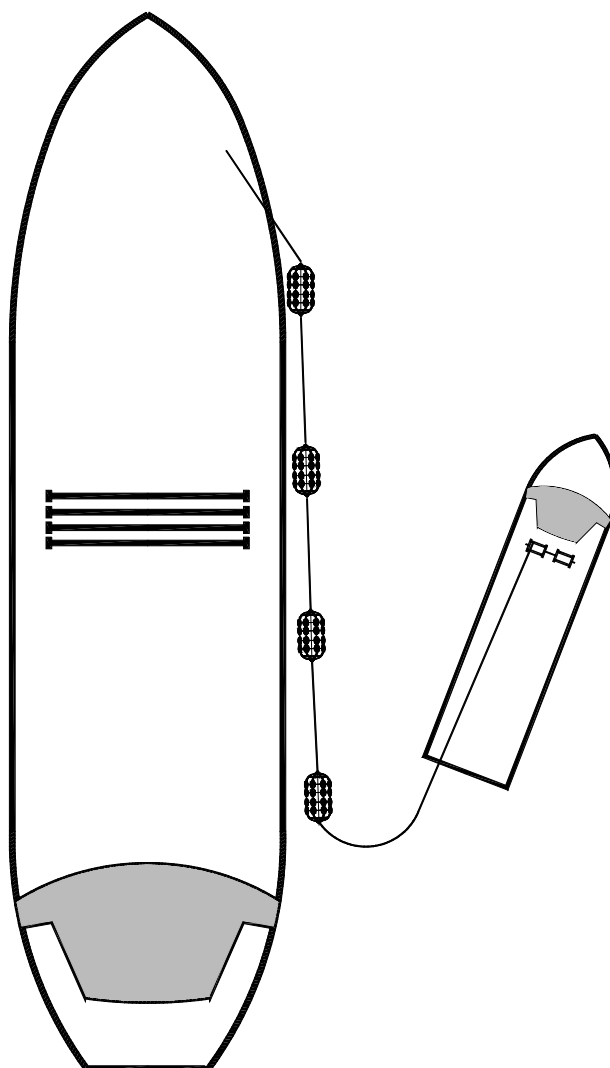


Figura 20.IV.160 – Entrega

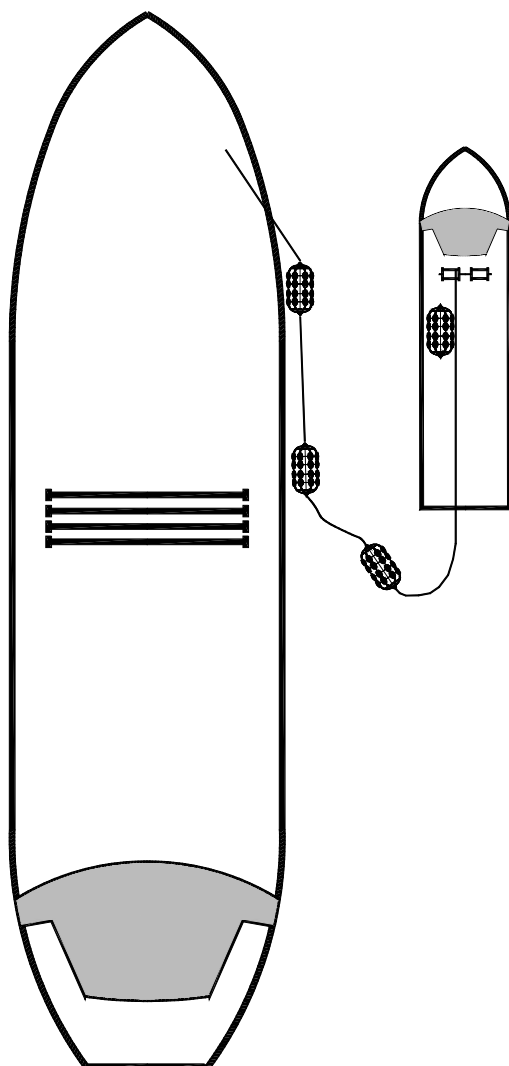


Figura 21.IV.161 – Defensas al SLV1

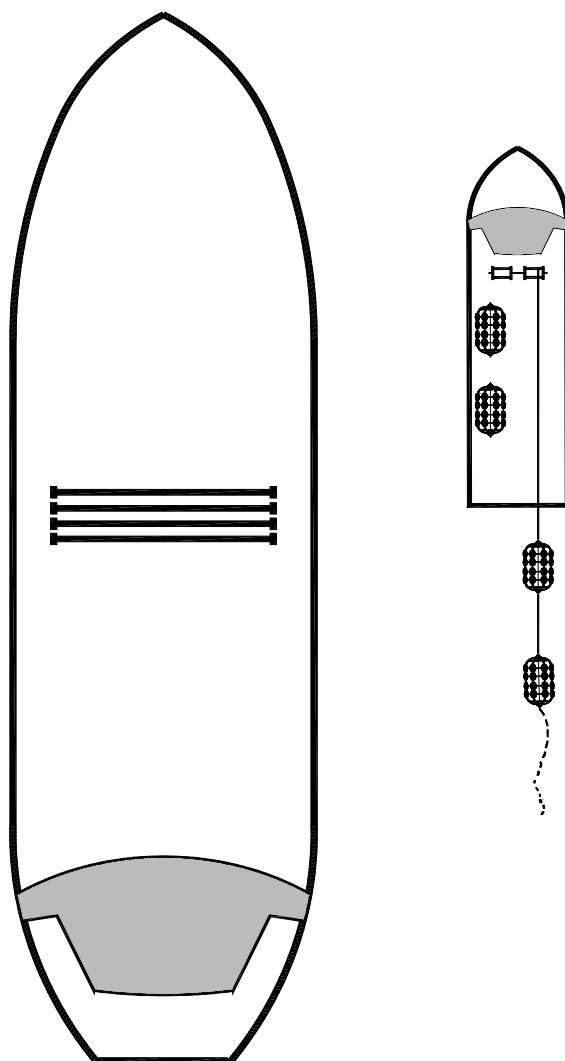


Figura 22.IV.162 – Defensas al LSV2

**14. DEFENSA YOKOHAMA CON RED STANDARD DE ALAMBRE Y/O CADENA.
NO MENOS DE 1500 m/m Ø. TIPO ARO DE REMOLQUE.**

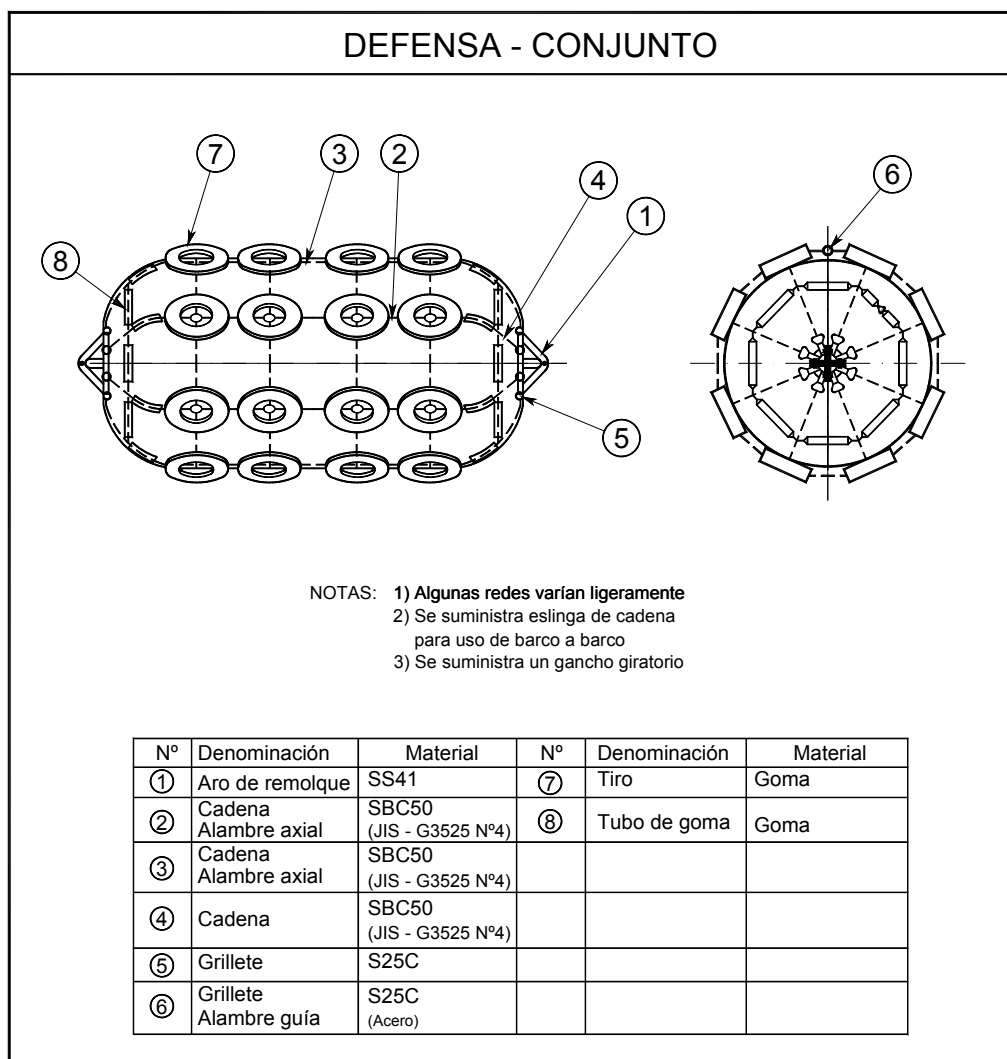


Figura 23.IV.163 – Defensa. Esquema y componentes



Figura 24.IV.164 – Defensa YOKOHAMA de la figura anterior

15. PRECAUCIONES EN EL INFLADO DE LAS DEFENSAS

En el esquema de la figura 25.IV.166, se muestran los procedimientos de inflado y chequeo de la presión de aire para las defensas de los diversos tamaños.

Defensas de tamaño pequeño y medio	Defensas de gran tamaño desde 3,3x4,5m
<p>Precaución: Sobrepresionar la defensa es muy peligroso. Deberán seguirse las siguientes instrucciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Remover la tapa ② de la válvula de aire ① en la brida abriendo y presionando el tope del pistón de aire ④ al final del manómetro ③ para medir la presión de aire y ver si necesita más. 2) Conectar la manguera de aire ⑤ al compresor. 3) Encender el compresor y abrir la válvula. La presión del compresor estará entre 4 y 7 kg/cm². 4) Presionar el pistón de aire ④ al final de la manguera de aire hacia la válvula ① y el aire automáticamente comenzará a inflar la defensa. 5) Antes de alcanzar la presión especificada deberá chequearse periódicamente el aire de la defensa para evitar la sobrepresión. Se dejará de inflar y se comprobará con el manómetro. 6) Dejar de inflar la defensa en cuanto alcance la presión específica $\pm 0,05$ kg/cm². 7) Cerrar la válvula del compresor. 8) Comprobar con agua jabonosa las válvulas para verificar si hay pérdidas. 9) El aire del compresor saldrá caliente, pero irá enfriándose después del inflado de la defensa. 10) Si la presión es demasiado alta, vaciará aire presionando el pistón de la válvula ⑥: ó: <ol style="list-style-type: none"> a) Usar la cabeza del tapón de válvula ② y destornillar la sujeción de válvula ⑥. b) Cuando la presión de aire baja al punto especificado, parar de vaciar aire y colocar nuevamente el tapón de válvula. 11) Finalmente, cerrar fuertemente la tapa de la válvula. 	<p>Precaución: Sobrepresionar la defensa es muy peligroso. Deberán seguirse las siguientes instrucciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Remover la tapa de la válvula de aire ① y presionar el pistón ③ al final del manómetro ② para comprobar si necesita inflar más. 2) Conectar la manguera de aire ④ al compresor. 3) Remover el pasador de la junta de desconexión ⑤ y remover la tapa desde ⑥. 4) Encender el compresor y abrir la válvula. La presión del compresor deberá estar entre 4 y 7 kg/cm². 5) Abrir la válvula ⑦. 6) Abrir la válvula ⑧. El aire comenzará a inflar la defensa automáticamente. 7) Chequear periódicamente la presión de aire para evitar sobreinflado de la defensa. Para ello debe desconectarse la manguera de aire y conectar el manómetro a la defensa para comprobar la presión. 8) Parar el inflado cuando la presión de aire sea la especificada $\pm 0,05$ kg/cm². 9) Cerrar la válvula ⑧ y la válvula del compresor y desconectar la manguera de la brida ⑤. 10) Comprobar con agua jabonosa si hay perdidas en la válvula ⑧ y ①. 11) Chequear después de una hora otra vez la presión, ya que el aire habrá enfriado y podría haber alguna fluctuación en la presión. 12) Cerrar fuertemente los tapones de todas las válvulas ⑤ y ⑥.

Es importante seguir las instrucciones del presente cuadro para un perfecto procedimiento, evitando así un posible sobreinflado de la defensa.

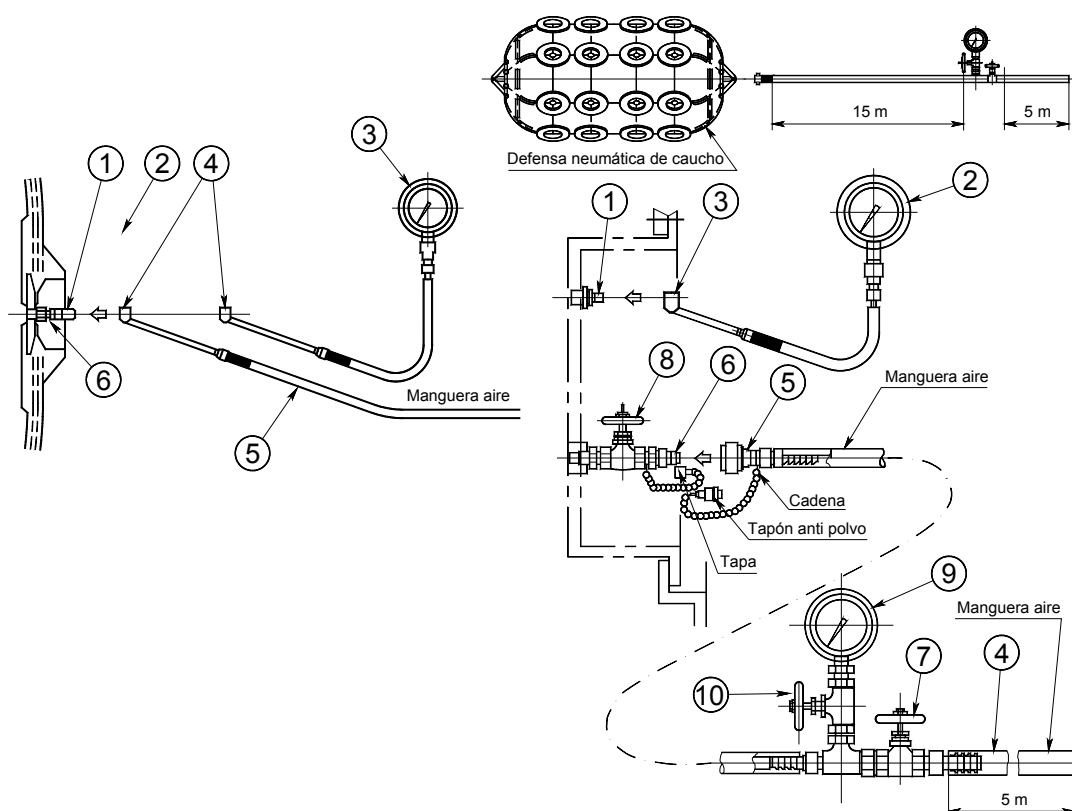


Figura 25.IV.166 – Esquema del dispositivo de inflado

16. PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE DEFENSAS

Para seleccionar un adecuado conjunto de defensas será necesario calcular la energía cinética del buque y la energía absorbida en el punto de contacto, [Ship to Ship Transfer Guide. 1997]. Este cálculo servirá como guía; se recomienda que los fabricantes de defensas, compañías dedicadas al alquiler de defensas, o agencias dedicadas a las operaciones STS sean consultadas, para que den su visto bueno, cuando se planea efectuar operaciones STS. Para determinar la energía cinética de un buque se tendrá en cuenta:

El desplazamiento correspondiente al calado de atraque del buque en el momento de la operación; se designa W1.

El peso adicional del buque:

Este se considera igual al peso de agua representado por un flotador cilíndrico en el cual

(Diámetro), D = Calado del buque, en metros.

(Eslora), L = Eslora entre perpendiculares del buque, en metros,
que designaremos por W_2 y expresaremos $W_2 = 0,805 (D)^2 \cdot (L)$.

El peso total para el buque A será $W_A = W_1 + W_2$.

Un cálculo similar deberá realizarse para el segundo buque (buque B)
para determinar el valor W_B .

Velocidad de aproximación:

La velocidad de aproximación de los buques puede tener un efecto importante en las necesidades de la energía de absorción del sistema de defensas. En el cálculo de esta velocidad deberá dejarse un margen para los efectos del tiempo local, mar, mar de fondo y el tamaño y peso de los buques involucrados; comúnmente se trabaja en los márgenes de 0,1 a 0,3 metros por segundo (0,2 a 0,6 nudos) y debe tenerse en cuenta que un incremento de 0,02 m/s en la velocidad, representa aproximadamente un incremento del 20% en la energía de absorción.

Durante las operaciones de atraque entre dos buques es muy raro que hagan contacto paralelo entre ellos, lo más probable es que una sola defensa absorba todo el contacto inicial. En este supuesto parte de la energía se absorbe por la acción del buque pivotando sobre la defensa, generalmente se acepta que la mitad de la energía se absorbe de esta forma.

Para un solo punto de contacto el valor de E (energía) se calcula:

$$E = 0,051 \cdot (W) \cdot (v)^2 \cdot (0,5); \text{ toneladas metro.}$$

En la que, $W = \frac{W_A \cdot W_B}{W_A + W_B};$

y v = velocidad de aproximación en metros por segundo.

En el supuesto de contacto en paralelo, la E (energía) se calcula:

$$E = 0,051 (W) (v)^2; \text{ toneladas metro.}$$

Se considera que en el supuesto de atraque paralelo la carga se reparte sobre todas las defensas del sistema.

Ejemplo de cálculo de la energía para los buques utilizados en este estudio:

Un VLCC al que llamaremos “EUROPE” y nuestro “suttle-tanker” al que nombramos “CORUÑA”, ambos buques existentes en el mercado:

	Desplazamiento (D)	Calado (m)	EPP (m)
M/T CORUÑA	80.000	8,70	256,96
M/T EUROPE	311.325	21,04	324,00

Máxima velocidad planificada de atraque 0,2 m/s; contacto sobre una sola defensa:

M/T CORUÑA (A)

Desplazamiento en el calado de atraque W1 = 80.000,00 Tm.

Peso adicional = $0,805 (8,70)^2 (256,96)$ W2 = 15.656,68 Tm.

WA = W1 + W2 WA = 95.656,00 Tm.

M/T EUROPE (B)

Desplazamiento en el calado de atraque W1 = 311.325,00 Tm.

Peso adicional = $0,805 (21,04)^2 (324)$ W2 = 115.460,00 Tm.

WB = W1 + W2 WB = 426.785,00 Tm.

Donde, $W = \frac{WA \cdot WB}{WA + WB} = \frac{95.656 \times 426.785}{95.656 + 426.785}$ W = 78.142,00 Tm.

$$\text{Energía (E)} = 0,025 (78.142) (0,2)^2 \qquad E = 78 \text{ T/m.}$$

Después de efectuado este calculo, para atraque y desatraque, se comprobará en la información del fabricante de las defensas, la capacidad de absorción de energía. (En el caso de las Yokohama de 3,5x6,5 m, seria 183 T/m). Si la velocidad de atraque es más alta que la planeada, por ejemplo 0,3 m/s, entonces en el caso arriba estudiado, la Energía (E) se incrementa a 176 T/m, muy próxima al limite de absorción de las defensas.

CAPÍTULO V

EL BUQUE (SHUTTLE TANKER) DE DOBLE CASCO, PROPULSIÓN DIESEL ELÉCTRICA Y POSICIONAMIENTO DINÁMICO

1. EL DOBLE CASCO

El petrolero de doble casco puede definirse como un buque para el transporte de cargas definidas en el Anexo I de MARPOL¹, donde el área de carga está protegida del ambiente por un doble casco, consistente en doble costado y doble fondo, espacios dedicados al transporte de agua de lastre en los buques de 5000 PM o más. Los tanques de lastre se extienden en toda la longitud de los espacios de carga. Estas exigencias de doble casco están contenidas en el Anexo I de MARPOL Regla 13G² y , si el buque mantiene tráfico con USA, en las Regulaciones del OPA 90³.

Este criterio no tiene en cuenta la resistencia del casco, y sus exigencias mínimas pueden cumplirse en construcción por razones interrelacionadas con la capacidad de lastre exigido por MARPOL y la adecuada fortaleza basada en los espacios entre estructuras primarias.

Distribución de tanques de carga

La distribución clásica de tanques se muestra en las figuras: 1.V.171 y 2.V.172, para varios tamaños de buques petroleros de doble casco, teniendo en cuenta, no obstante, que pueden existir muchas variantes de diseño para estos pesos muertos especificados y que estas distribuciones no deben considerarse como únicas.

Los buques tanque menores de 5000 PM tendrán un doble fondo, con un mínimo de altura de 760 mm, y doble costado, o mamparo central. En los buques por encima de 5000 PM el doble forro en los costados es obligatorio; la manga mínima exigida en los tanques de lastre de costado va desde 1 a 2 m. Conforme el peso muerto alcanza las 20000 Tm, el doble fondo debe tener una altura mínima equivalente a la manga del buque dividida por 15, o 2 metros, cualquiera que sea la menor, siempre sujeto al requerimiento de un mínimo de 1 metro.

La manga de los tanques de carga estará en función del diseño del buque, tomando en consideración las exigencias de doble casco, fortaleza, daños en la

¹ Anexo I de MARPOL- Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos.

² Regla 13G : Prevención de la contaminación por hidrocarburos en caso de abordaje o varada.

³ OPA 90 "Oil Pollution Act 1990" Acta de contaminación por hidrocarburos de 1990.

estabilidad y naturaleza de la carga a transportar. Además, la relación de eslora y manga del tanque estará regulada por las limitaciones del tamaño del tanque de carga estipuladas en el Anexo I de MARPOL, Regla 24¹

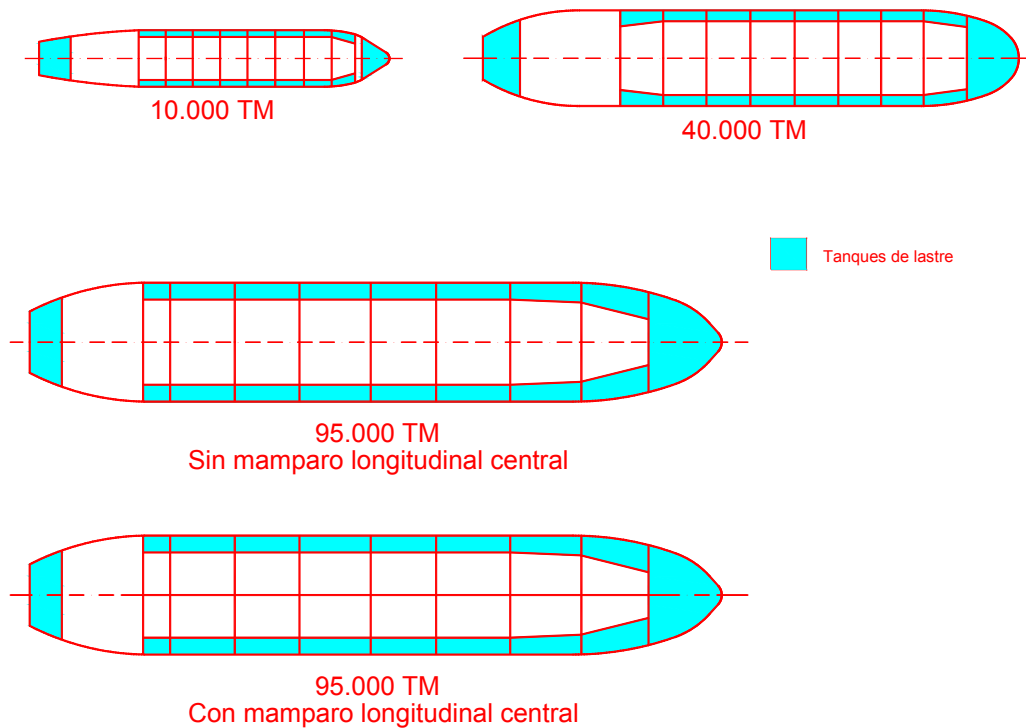


Figura 1.V.171 – Distribución de tanques en buques de 10.000 a 95.000 Tm.

En cuanto al tamaño del buque hasta alcanzar el "Suezmax"², el cambio mas significativo en la distribución del buque es en la capacidad y número de los tanques de carga, que generalmente va de 7 a 9. Los tanques de carga bien pueden abarcar la manga total, entre los mamparos longitudinales interiores del doble casco, o estar subdivididos en tanques de babor y estribor por un mamparo longitudinal central, lo cual es muy corriente en petroleros de tamaño próximo al "Suezmax". En ciertos casos, es el Armador el que, con frecuencia, necesita operar con tanques parcialmente llenos; con tanques centrales muy anchos el efecto de las carenas liquidas en el movimiento de balance puede producir un impacto significativo en la presión sobre los mamparos que limitan dicho tanque; no olvidando que los tanques centrales demasiado mangudos (anchos) pueden causar problemas de estabilidad durante las operaciones de carga y descarga, exigiendo en estas operaciones

¹ Regla 24: Disposición de los tanques de carga y limitación de su capacidad.

² "Suezmax": tamaño máximo del Canal de Suez, 150,000 Tm de porte, aprox. 1.000.000 bbls.

secuencias cuidadosamente controladas. Para solventar este problema, el mamparo longitudinal central se hace imprescindible, bien sea estanco o perforado.

Para los VLCC/ULCC¹, las exigencias de resistencia estructural hacen necesario que los tanques de carga estén subdivididos por dos mamparos longitudinales. Con tanques más estrechos, las limitaciones en las dimensiones

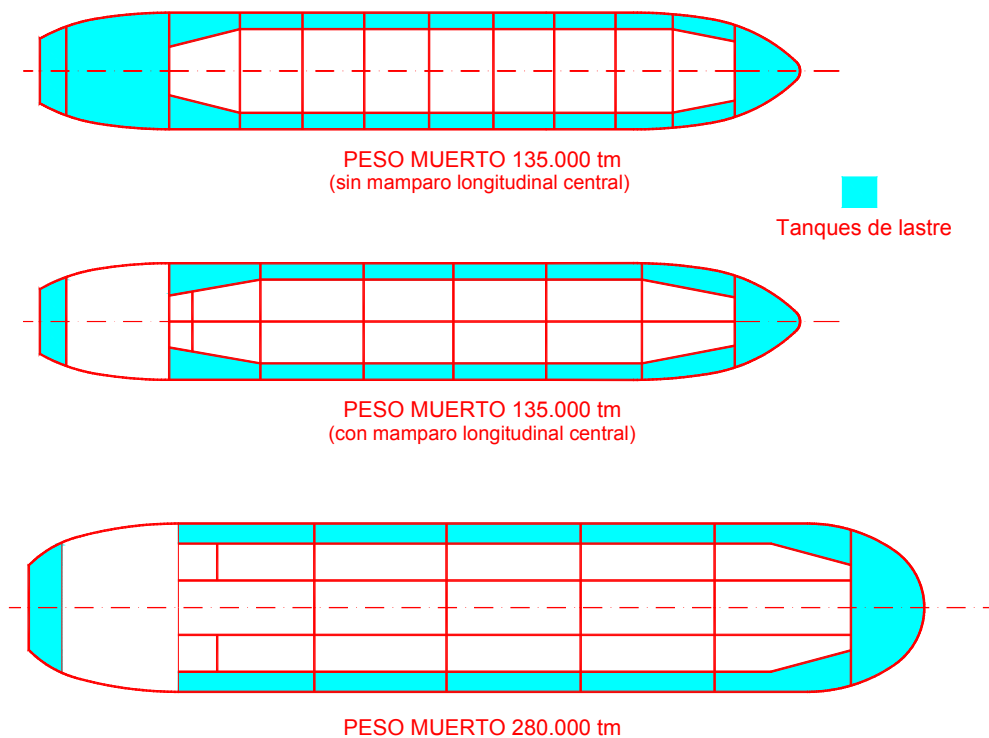


Figura 2.V.172 – Distribución de tanques en buques de 135000 a 280000 TPM

totales del tanque exigidas por el Anexo I de MARPOL, permiten incrementar su eslora. Estos buques en la zona de carga tienen generalmente 5 o 6 tanques babor, estribor y centro. Debido a la definición aplicada a la eslora de los tanques de carga [Regla 157 del CFR 33 del USCG], también se exige doble casco en el área de los tanques de combustible de la sala de maquinas.

¹ VLCC/ULCC: Very Large Crude Carrier / Ultra Large Crude Carrier; 250.000 toneladas aproximadamente 2 millones de barriles / por encima de 300.000 toneladas, aproximadamente 3 millones de barriles.

Materiales

El acero que en la actualidad corrientemente se usa en construcción naval esta dividido en determinados grados, dependiendo de su composición química y propiedades mecánicas; estos grados están especificados por las Sociedades de Clasificación. Los aceros se clasifican en grado A, B, D y E; estas letras significan un progresivo incremento en la resistencia al desgaste, corte y calidad del material y, por supuesto, un incremento en la resistencia a la propagación de las fracturas. Los aceros grado F son específicos para bajas temperaturas y, por lo tanto, no usados en la construcción de buques petroleros, salvo diseños especiales para determinados tráficos. Estos tipos de acero están fabricados para soportar unos esfuerzos de tensión cuyos valores son : 235 N/mm^2 (24 Kg/mm^2), 315 N/mm^2 (32 Kg/mm^2) y 355 N/mm^2 (36 Kg/mm^2). Estos esfuerzos se anotarán en los planos estructurales y, combinado con los grados anteriores, vendrá a denominarse grado A, grado AH32 y grado AH36, respectivamente, para los aceros del grado A. Los de grado A, B, D y E son llamados aceros dulces, y los de grado AH32, DH32, EH32, AH36, DH36 y EH36 se denominan aceros de alta resistencia. En algunos tratados los aceros de alta resistencia pueden estar referenciados como HT32 y HT36. ["Guidance Manual for Inspection and Conditions of Tanker Structures, 1995]. Cuando los mencionados grados de acero son producidos con garantía de resistencia y densidad, pasan a denominarse "Z-plate" (plancha-Z). Las especificaciones comunes para estos aceros han sido establecidas y cubiertas, Inter alia, composición química, propiedades mecánicas y comprobaciones. La tolerancia de estos aceros está siendo revisada para tratar de limitarla de forma uniforme a un mínimo de 0,3mm y requerir que el espesor medio sea al menos igual que el espesor nominal.

Los aceros de extra alta resistencia, con esfuerzos de tensión de 390 N/mm^2 (40 Kg/mm^2) y superiores, se emplean a veces en algún tipo de buques, pero son considerados raros en buques tanque ya que poco beneficio aportan.

Distribución de las estructuras primarias en los buque-tanque de hasta 150.000 PM.

La sección de la cuaderna maestra en los buques tanque de doble casco de hasta 150.000 PM deberá, en general, mostrar las siguientes formas con respecto a la estructura primaria:

- Cuadernas longitudinales.
- Doble fondo, doble costado y cubierta corrida.
- Mamparo central o no.

- Estructura "Hopper"¹ en la unión del doble fondo con el doble costado. Conforme el PM disminuye, la necesidad de la estructura de tolva en la parte baja, por razones de resistencia, también disminuye.
- Tanque alto de costado en la unión del doble costado y la cubierta principal, o sin tanque alto de costado; figuras 3.V.175 y 4.V.176.
- La estructura primaria del doble fondo, que consiste en espacios cerrados por varengas y vagras, con los pasos de acceso correspondientes; figura 5.V.177.
- Doble costado con bulárcamas verticales primarias, alineadas con cada segunda varenga del doble fondo. Vagras horizontales en la parte alta del tanque que une con la parte del tanque de tolva alto y bajo.
- Cubierta corrida, con baos reforzados alineados con bulárcamas en el doble costado y soportadas por un sistema simple o múltiple de esloras longitudinales: figura 6.V.178.

Con respecto a los mamparos transversales estancos, se pueden adoptar varias configuraciones; las más comunes son:

- a) Mamparos verticales corrugados con contrafuertes altos y bajos; figura 7.V.178.
- b) Mamparos planos con contrafuerte de bulárcama longitudinal donde apoyan los refuerzos o traviesas transversales, que, a su vez, se unen a los refuerzos verticales.

-----oooOooo-----

¹ "Hopper": Tanque de tolva en forma de cono invertido.

A medida que el PM aumenta, más acero de alta resistencia de las calidades tipo HT32 o HT36 aparece en la construcción; aceros usados por los astilleros para reducir el peso del buque; incluso puede ser necesario el uso de aceros de la clase



Figura 3.V.175 – Tanques “Hopper”, alto y bajo

"Z-plate", para determinados puntos de unión sometidos a alta carga axial, tales como el contrafuerte de los mamparos corrugados o la parte interna de la chapa del doble fondo en la zona del contrafuerte del mamparo.

Recomendaciones para nuevas construcciones.

Es de vital importancia el aplicar un buen sistema de protección contra la corrosión en el interior de los tanques de lastre, con duración estimada para toda la vida del buque. Esta protección será la que determine en última instancia la integridad estructural del buque.

Con la llegada de los aceros de alta resistencia a la construcción naval, especialmente a los nuevos doble casco que están siendo construidos, se deberá dar gran importancia a los sistemas de protección contra la corrosión para ayudar a preservar la resistencia estructural y mantener la tensión y estanqueidad de cada componente. La ventaja de disponer de tanques de lastre totalmente segregados en

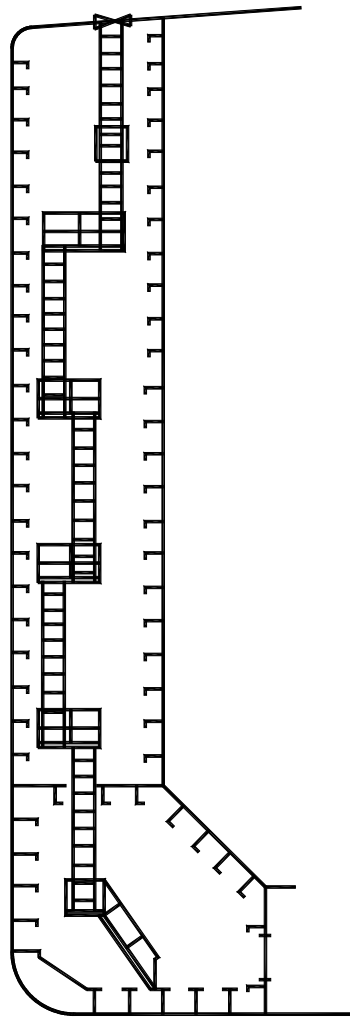


Figura 4.V.176 – Estructura de tanque de lastre

el diseño del buque para prevenir la contaminación es efectiva mientras persista la eficacia del sistema de protección contra la corrosión, ya que es el que mantiene el diseño estructural original en estos espacios. Los constructores deben, entonces, reconocer que la aplicación de un sistema de revestimiento con pinturas especiales en todos los tanques de lastre, especialmente en los buques tanque de doble casco, demandará la misma importancia a la aplicada en los tanques de carga, donde altos niveles de calidad son generalmente exigidos por los armadores. Debido a la complejísima construcción de los espacios de doble casco; figura 8.V.178, las

dificultades de obtener una alta calidad de los estándares de aplicación, deberán tomarse serias consideraciones cuando se planee la construcción y en el nivel de preparación de las superficies y en los procedimientos de inspección acordado entre las partes.

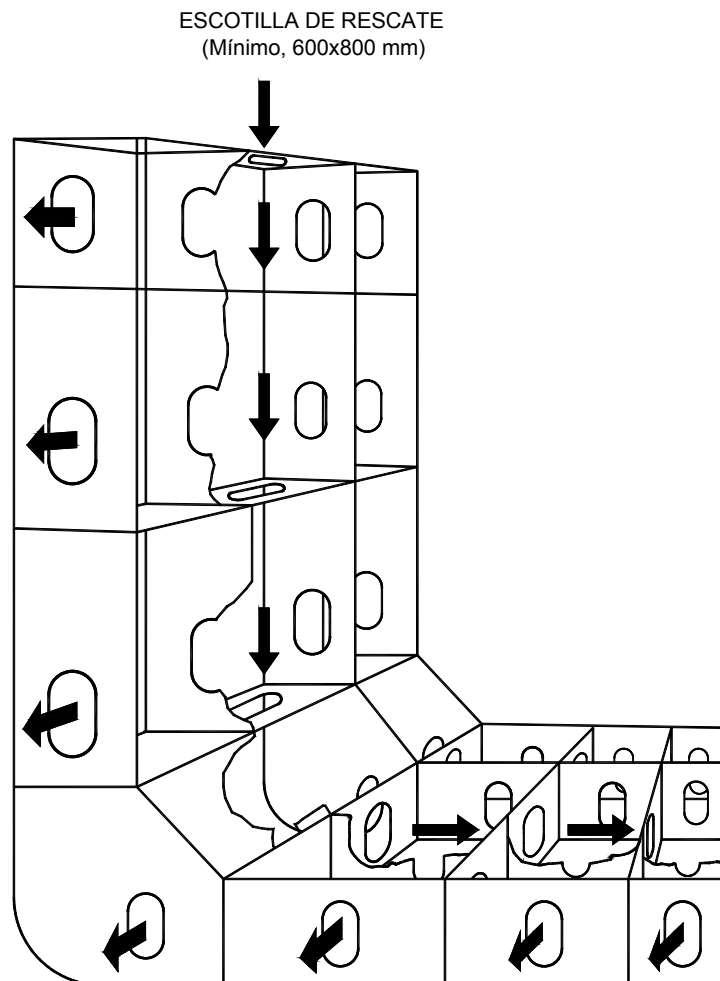


Figura 5.V.177 – Estructura primaria de doble fondo y costado

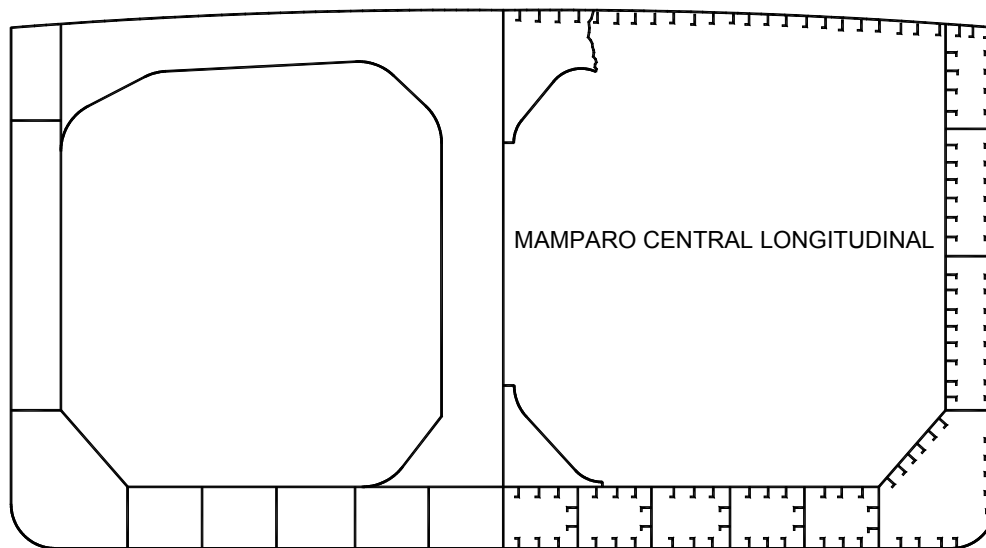


Figura 6.V.178 – Sección transversal con mamparo L..C.

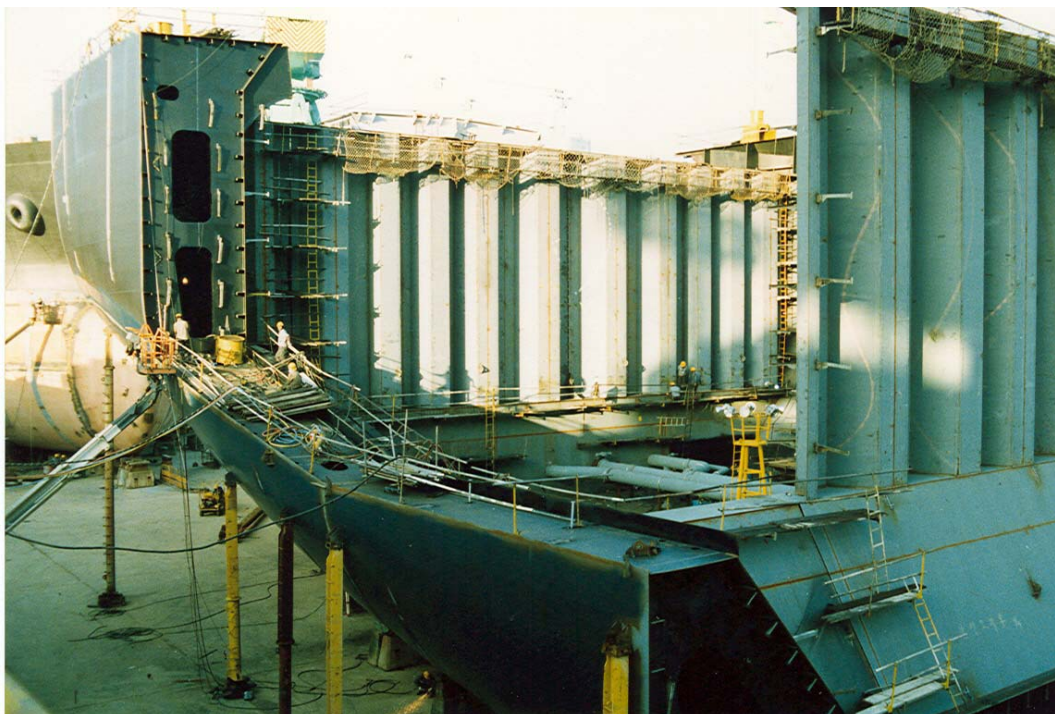


Figura 7.V.178 – Tanque "Hopper" y mamparo corrugado



Figura 8.V.179 – Tratamiento con pinturas especiales

2.- LA PROPULSIÓN DIESEL ELECTRICA.

Este sistema de propulsión tiene como desventajas:

1. mayores necesidades de equipamiento e inversión.
2. mayores pérdidas de rendimiento en las transmisiones.

Como mayores ventajas:

1. mayor flexibilidad en la disposición de los componentes principales.
2. la posibilidad de operar el número óptimo de generadores y propulsores.
3. mayor volumen de espacio de carga.
4. mejora de las características operativas.
5. menos espacio para la planta de energía.
6. más fiabilidad y seguridad en maniobras.
7. es más sensible para el medioambiente.

Punto este último muy a tener en cuenta, ya que a finales de la presente década se establecerán límites a las emisiones de escape de los motores diesel marinos. Ya hay organizaciones internacionales que han sugerido se limite a un tercio el nivel de emisión de Nox. y aunque la atención se centre en el NOx, este no es el único contaminante de los gases de escape; hay que tener también en cuenta los Sox, los hidrocarburos y las partículas sólidas.

Esta protección medioambiental será el criterio decisivo, incluso por encima de los criterios de rendimiento, que modificará la posición relativa de la propulsión diesel respecto a la propulsión eléctrica. "The Shuttle Tankers Marine Engineers Review" del Institute of Marine Engineers, London, UK. señala:

"Los propulsores de velocidad controlada son más económicos y tienen un comportamiento más dinámico que las hélices de paso controlable que funcionan a velocidad constante. También producen menos desgaste mecánico y menos cavitación durante las operaciones de posicionamiento dinámico, sus costes generales son razonables, no plantean problemas de espacio o peso y su potencia es mayor".

Sin embargo esta conclusión no corresponde con la del departamento técnico de KaMeWa, que en su trabajo "¿Qué tipo de propulsión diesel eléctrica?" [Holmström P. Rotación, Miller Freeman S.A. 1994] en el que se analiza la hélice de paso fijo o controlable, desde el punto de vista hidrodinámico y mecánico, conexiones a líneas

de ejes y vibraciones concluye, que en lo referente a seguridad, duplicación, maniobrabilidad y funcionamiento, es mejor y con mucho la hélice de paso variable.

En nuestro “shuttle tanker” elegido usaremos la hélice de paso variable con dos motores y dos hélices, para incluso tener más fiabilidad. Si bien es cierto que siempre es más económico utilizar un motor lento en buques de gran envergadura, que naveguen con carga óptima durante la mayor parte del tiempo, la instalación diesel-eléctrica es la más adecuada si lo que buscamos es mantener al mínimo los niveles de ruido, vibraciones, emisiones de escape, alto grado de redundancia en caso de avería, o si el buque pasa largos periodos en puerto para realizar operaciones de carga, descarga, maniobra y transbordos, como en nuestro caso.

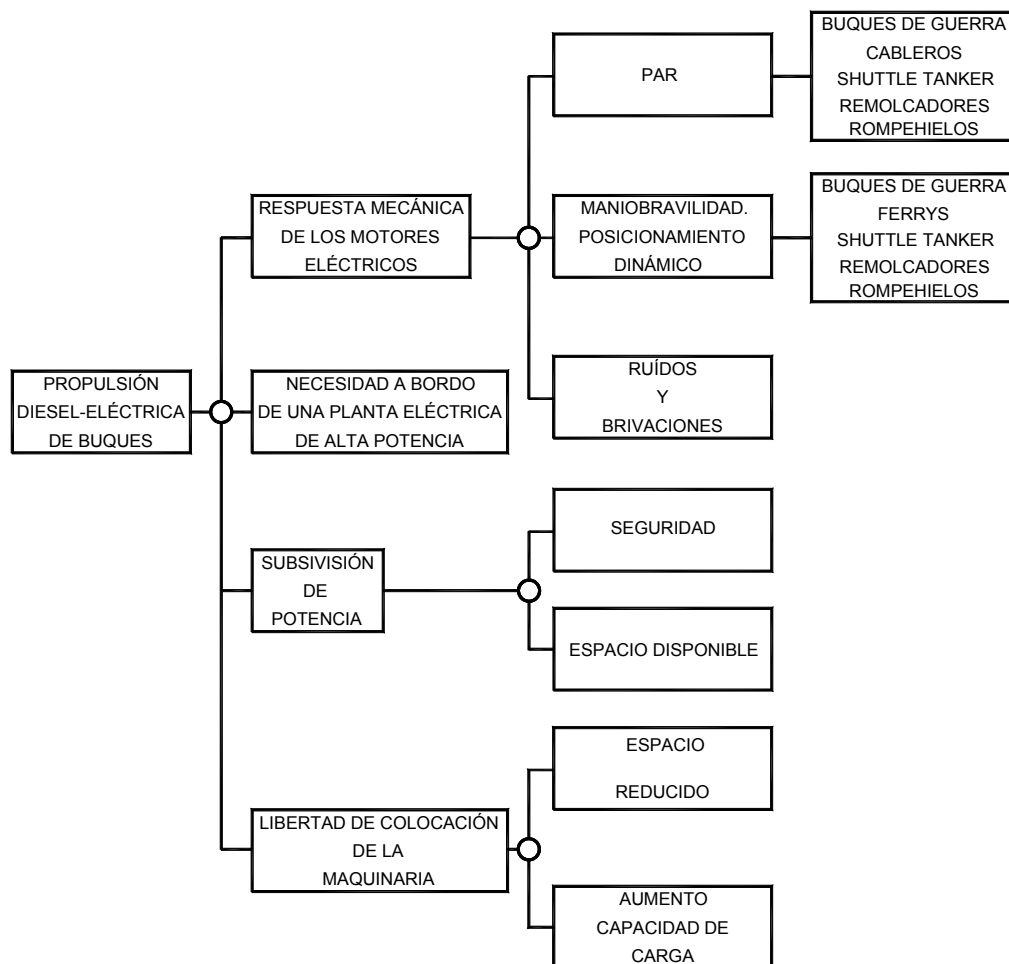


Figura 9.V.181 – Razones de utilización de propulsión Diesel-eléctrica

En la figura 9.V.181 podemos ver resumidas las razones más importantes que hacen aconsejable la utilización de la propulsión diesel-eléctrica para este tipo de buques. Los aspectos analizados no pueden considerarse independientes entre sí. [Stiglitz, J. Electric Marine Propulsion System, Siemens Aktiengesellschaft 1973].

RESPUESTA DE PAR.-

Los motores eléctricos pueden desarrollar un alto par a bajas velocidades, y, por otro lado, pueden soportar severas fluctuaciones de par. Estas dos características hacen que la propulsión diesel-eléctrica constituya la solución ideal para este tipo de buque, ya que necesita navegar a velocidad muy reducida y durante largos periodos de tiempo.

MANIOBRABILIDAD.-

La maniobrabilidad constituye también una de las razones más importantes en la implantación de un sistema propulsor eléctrico. La facilidad de regulación de velocidad de los motores eléctricos alineados electrónicamente, así como la rapidez de su respuesta a un cambio de régimen, constituyen los aspectos más importantes. De acuerdo con estudios avanzados [McFadden, R.H. and Trewan, H.C.R. "Advanced Integrated Electrical Marine Propulsion System" 1985] *"Un buque con propulsión eléctrica puede ejecutar una inversión de maquina de todo avante a todo atrás, en una distancia menor de 2,5 esloras"*. Dentro del tipo de buque que precisa una gran maniobrabilidad, destaca de forma muy especial el "Shuttle tanker", ya que debe estar preparado para poder cargar en condiciones de mar muy adversas y mantener su posición.

RUIDOS Y VIBRACIONES.-

Como principal ventaja de la propulsión eléctrica en este aspecto, se puede señalar la completa separación mecánica entre los motores primarios y la hélice. Los grupos diesel-generadores pueden, por lo tanto, ser alojados en la estructura del buque en alojamientos insonorizados. El acoplamiento directo entre el motor propulsor y la hélice elimina los ruidos del reductor. Hay que resaltar la molestia que puede producir el ruido y la vibración en la tripulación.

NECESIDAD A BORDO DE UNA PLANTA ELÉCTRICA DE ALTA POTENCIA.-

Existe a bordo de un "Shuttle-tanker" una gran número de maquinaria eléctrica instalada para servicios auxiliares (hélices, timones, hidráulicos, thrusters, generadores de agua, separadores, bombas de carga, gas inerte, etc.). Estando equipado con una planta eléctrica de gran potencia para poder abastecer dichos servicios, ya que lo normal en este tipo de buque es que la máxima demanda de energía eléctrica para esta maquinaria no coincida con un alto requerimiento de potencia propulsora.

SUBDIVISIÓN DE POTENCIA: SEGURIDAD.-

Otra de las razones para la instalación de una planta propulsora eléctrica es la posibilidad de subdivisión de dicha planta en varios subsistemas con funcionamiento autónomo. Un sistema de propulsión eléctrico puede proporcionar más seguridad que uno mecánico, tanto por la capacidad de división de potencia como por la menor posibilidad de avería de los motores eléctricos sometidos a altas fluctuaciones de par. Por otra parte, al ocupar menos espacio y pesar menos, dispondremos de mayor espacio de carga, mayor espacio para la tripulación y mejor distribución de los pesos.

3.- EL POSICIONAMIENTO DINÁMICO

El criterio de elección de este tipo de buque, viene dado por:

1. Puede alcanzar y mantener su posición, durante operaciones de carga.
2. Podrá cargar por proa y también por STL¹.
3. Es ideal para operaciones de trasbordo de carga de buques accidentados.

La posición no deberá variarse a pesar de las condiciones meteorológicas adversas. Teóricamente este buque, deberá ser capaz de mantener su posición en olas de 6 m de altura significativa, vientos de 20 m/s, con una corriente generada por el viento de 0,4 m/s. Las hélices transversales deberán tener capacidad suficiente para reducir los movimientos de segundo orden del buque, de modo que los esfuerzos inducidos en el sistema de fondeo del STL, estén por debajo de los máximos admisibles. Para cumplir estas condiciones, se han instalado cuatro hélices transversales, dos de ellas a proa y dos a popa. Son equipos de la casa "Brunvoll", de accionamiento eléctrico, con una potencia de 2.200 kW en cada una de las de proa y 700 kW en las de popa. La posición del buque se controla automáticamente por medio de la acción de la hélice principal, el timón activo y las cuatro hélices de empuje lateral, vía el sistema Ethernet.

Los equipos de maniobra y gobierno están controlados por un sistema de posicionamiento dinámico "Artemis MK IV", fabricado por Kongsberg Simrad. Es un sistema computerizado que controla automáticamente la posición y rumbo del buque, actuando sobre los siguientes componentes de la maquinaria del mismo.

- Motores propulsores.
- Generadores diesel.
- Hélices principales.

¹ STL. "Submerged Turret Loading" (Sistema de carga desde torre sumergida).

- Timones activos.
- Las dos hélices de proa.
- Las dos hélices de popa.

El control activo de las hélices e impulsores laterales contrarresta las fuerzas ambientales, e impide la desviación respecto a la posición especificada, con una precisión en el mantenimiento de la posición que permite efectuar la operación de trasbordo de carga con total seguridad. Después de introducir los datos de rumbo y posición, son procesados por el ordenador, variando las señales de control de empuje a los propulsores auxiliares y hélices principales. El ordenador siempre proporciona el empuje óptimo independientemente del número de propulsores en uso.

Para controlar el rumbo, el sistema DP¹ utiliza información procedente de tres giro compases y de por lo menos un sistema de referencia de posición mediante microondas, hidroacústico o cable de tensión. Las desviaciones de la posición o rumbo deseado son automáticamente detectadas y reajustadas por el ordenador.

El buque también puede maniobrarse manualmente mediante un control de "joystick" para la posición y mando giratorio para el rumbo, cuyas señales son procesadas por el ordenador y da las respuestas óptimas a las hélices.

PRINCIPIOS DE OPERACIÓN Y ELEMENTOS DEL SISTEMA "DP"

El sistema "DP" básicamente consiste en seis grupos independientes de elementos o subsistemas:

1. Sistema de control.
2. Sistema de referencia de posición.
3. Referencia de rumbo.
4. Sistema de referencia ambiental.
5. Elementos de propulsión y distribución de energía.
6. Elementos de maniobra.

En la figura 10.V.185 se muestra en un diagrama cómo estos seis grupos están interrelacionados. La descripción simplificada de los principios de operación del sistema de control sería el siguiente:

El buque en la mar está sujeto a fuerzas originadas por las corrientes, olas, viento, mar de fondo y sistemas de propulsión. El buque responde a estas fuerzas, modificando su posición y velocidad, esto se mide por los giroscopios, sistemas de referencia de posición y sensores de referencia vertical. La velocidad y dirección del viento son medidas por otros sensores. El ordenador obtiene la diferencia entre

¹ "DP". Dynamic Positioning. (Posicionamiento Dinámico)

la posición medida y la deseada, calculando entonces las fuerzas que los propulsores deben desarrollar para hacer esta diferencia lo más pequeña posible. Por otra parte, el ordenador también calcula las fuerzas que, debido al viento y a la corriente marina, actúan sobre el buque, y el empuje requerido para contrarrestarlas. El sistema "DP" controla por lo tanto los movimientos de balanceo, guiñada, y aceleración o deceleración del buque. Incluso disponiendo de fuerzas para contrarrestar el viento, parar los movimientos del buque y mantenerlo en posición, este puede todavía desplazarse de la posición deseada. Este desplazamiento es debido a lo que podríamos llamar fuerzas desconocidas, entendiendo por fuerzas desconocidas las que no son medidas directamente. Por ejemplo fuerzas debidas a las corrientes marinas, mar de fondo, interacción entre buques o entre estos y el fondo. El ordenador crea una especie de archivo de memoria de estas fuerzas durante un determinado periodo de tiempo, y lo utiliza para obtener señales que envía a los propulsores para contrarrestarlas.

El "DP" puede también usarse en modo manual; el operador utiliza entonces los controles para generar las fuerzas necesarias.

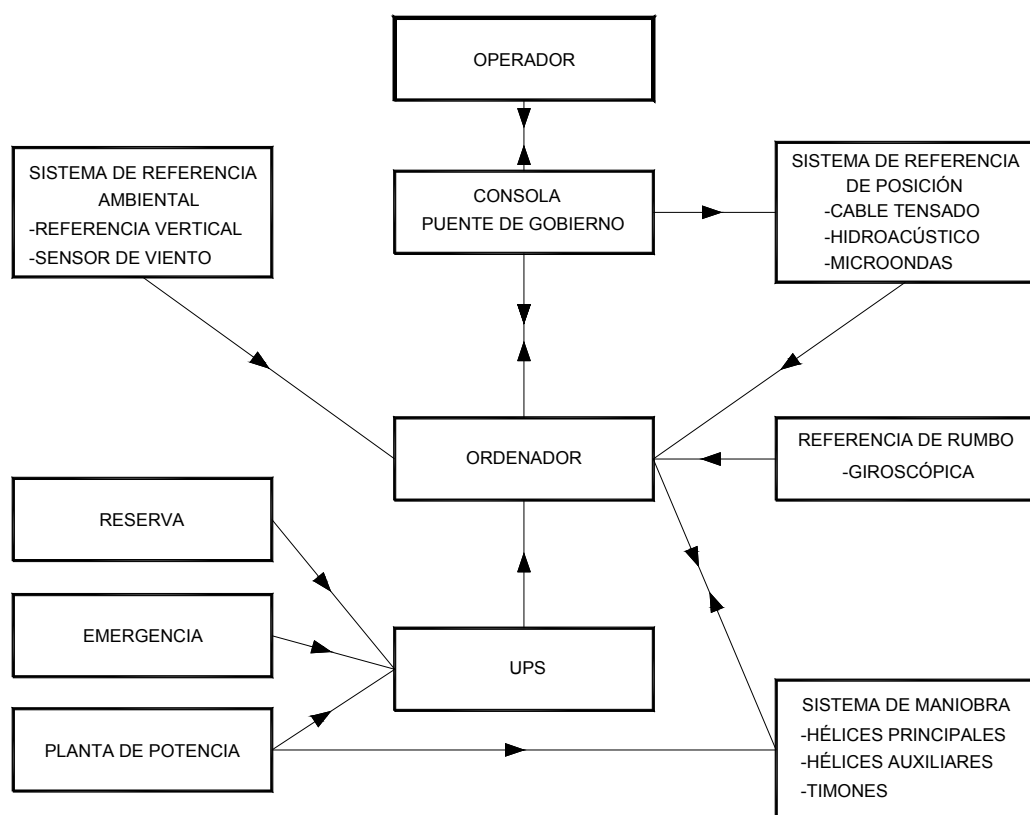


Figura 10.V.185 – Principios de operación y elementos del sistema DP

En una clasificación más actualizada los sistemas PD se dividen en:

Clase 1.- La posición de referencia es obtenida por medio del DGPS u otro sistema alternativo, figura 11.V.186.

Clase 2.- Sistema de referencia de posición de superficie mediante microondas.

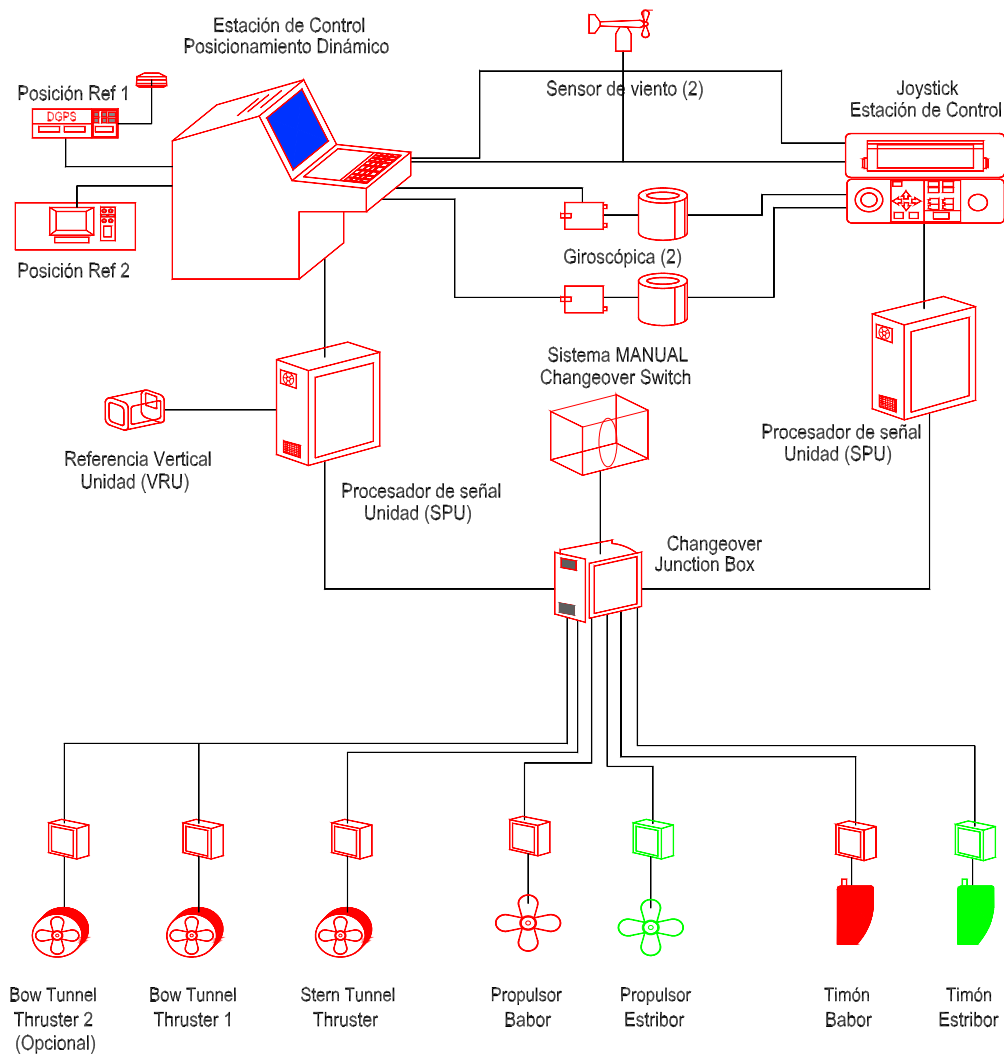


Figura 11.V.186 – Sistema P.D. Clase 1

Clase 3.- Sistema de referencia de posición hidroacústico “HPR” y los de cable tensado “DARPS”.

SISTEMA DE REFERENCIA DE POSICIÓN

Una referencia de posición es esencial en cualquier sistema "DP". Los usados en nuestro buque de referencia son, el Artemis MK IV ó referencia de posición de superficie mediante microondas. El hidroacústico "HPR"¹ y los de cable tensado "DARPS". El sistema hidroacústico "HPR" es tal como muestra la figura 11.V.187. El "Artemis MK IV", esta basado en la comunicación que se establece entre dos estaciones mediante microondas de 3 cm de longitud, en la banda de 9GHz de frecuencia de las dos estaciones, la situada a bordo será la móvil. La referencia de posición se da en forma de demora y distancia de la estación móvil respecto de la fija.

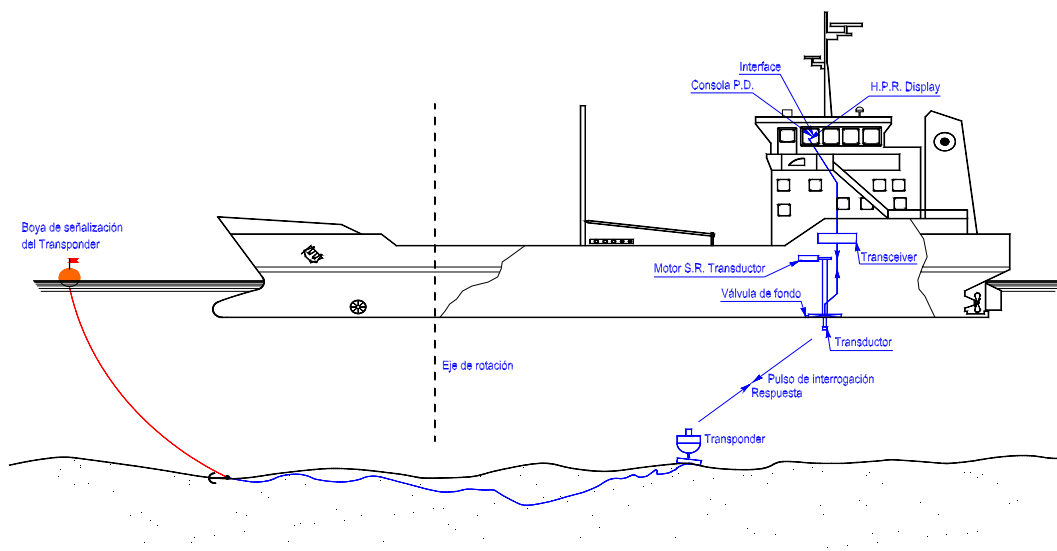


Figura 12.V.187 – Sistema Hidroacústico de referencia de posición

El sistema de referencia de posición mediante cable tensado, es un sistema mecánico, consiste en un cabrestante que mantiene el cable en constante tensión, montado en cubierta con una pluma que sobresale por el costado del buque. El cable arrollado en un tambor recorre el interior de la pluma y sale de la misma a través de una cabeza sensora, terminando en un peso que se fija al fondo del mar. La referencia de posición se obtiene mediante la medida de los ángulos que describe el cable respecto a la vertical (tanto en sentido longitudinal como transversal) y la profundidad a la que se encuentra el peso fondeado. Estos datos, que son medidos por la cabeza sensora permiten tal como se muestra en la figura

¹ "HPR" Hydro-acoustic position reference (Referencia de posición hidroacustica).

13.V.188, definir la posición relativa del buque respecto a la localización del peso fondeado. Este sistema es resistente, fiable, simple y preciso. Las limitaciones se encuentran, en cuanto a valores de ángulos de inclinación del cable, alrededor de los 35° , por encima de ese valor existen bastantes probabilidades de arrastre del peso fondeado, y en cuanto a la profundidad, alrededor de los 350 metros. [SIMRAD DDP & SIMRAD ATC, Simrad 1992, Albatros AS].

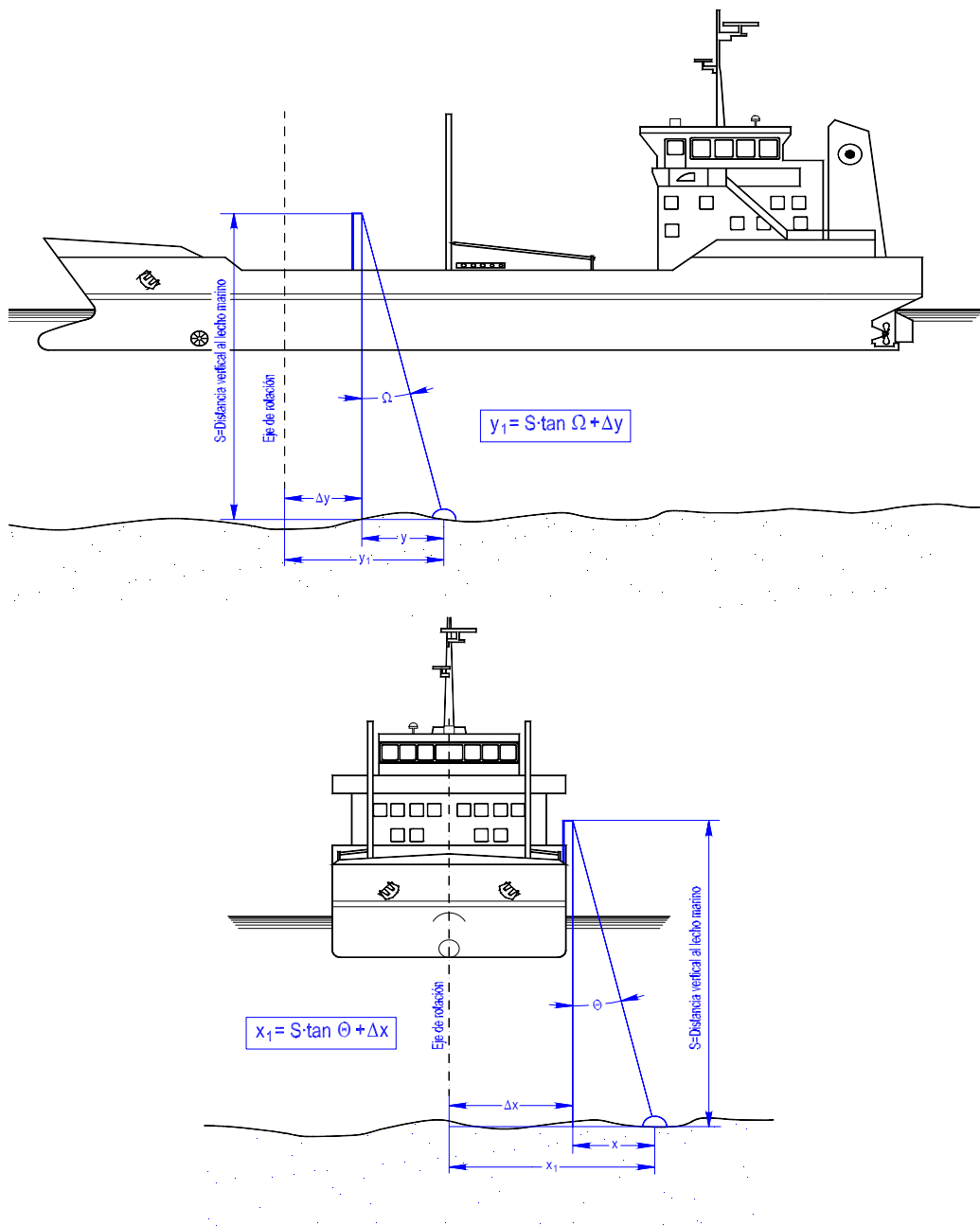


Figura 13.V.188 – Geometría de referencia de posición mediante cable tensado

Referencia de rumbo. La referencia de rumbo es suministrada por giróscopos (en nuestro caso 3). Estos giróscopos utilizados en los "DP" son idénticos a los utilizados en buques convencionales; de hecho uno de los giróscopos utilizados a efectos de DP puede ser también utilizado como redundante del giróscopo magistral de ayuda a la navegación.

Sistema de referencia ambiental. Los sensores de viento son necesarios para suministrar constantemente al sistema de valores, en tiempo real, la dirección y fuerza del viento. Se deben compensar anticipadamente las reacciones que el buque va a tener debido a la acción del viento. El balance y la cabezada del buque pueden producir errores en las lecturas de dichos ángulos, que se convertirán en errores de posición. Dotando al sistema de un sensor de referencia vertical podemos suministrar al mismo en tiempo real los ángulos de balance y cabezada corrigiendo los valores angulares con relación a la vertical real. El tipo de sensor vertical utilizado en este "Shuttle" es el basado en acelerómetros.

Elementos de propulsión y distribución de energía. El elemento central de cualquier sistema DP, es el sistema de suministro y distribución de energía que debe alimentar no sólo a la hélice propulsora, sino también al sistema de maniobra montado, a los elementos de control del PD y a los sistemas de referencia. Las hélices absorberán generalmente mayor cantidad de energía que cualquier otro elemento a bordo. La función del PD es la que más energía necesita de todas las que puede necesitar el buque, de aquí que con frecuencia, estos buques dispongan de muy altos niveles de potencia eléctrica instalada. A menudo el PD produce cambios imprevistos de gran magnitud en la carga eléctrica, dependiendo de las condiciones ambientales. Por otro lado, el sistema de producción de energía debe ser lo más flexible posible, a fin de evitar un consumo innecesario de combustible.

La planta de potencia que monta este buque es del tipo diesel-eléctrica, que alimenta no solamente a las hélices propulsoras principales, sino también al sistema de maniobra.

Elementos de maniobra. La capacidad de maniobra de un buque depende de los propulsores. En general, son tres tipos de propulsores los que se montan en los buques con PD: Hélice principal, Túneles con hélices auxiliares y hélices de orientación rotatoria del empuje. La hélice principal es igual que la de los buques convencionales, y, generalmente, va acompañada de timones convencionales. Por regla general, aunque no exclusivamente, los sistemas de PD no disponen de control de timón como parte del mismo; durante las operaciones de PD el piloto

automático se desconecta y el timón se mantiene a la vía. Además de la hélice principal, los sistemas de PD utilizan para maniobrar diferentes tipos y cantidades de propulsores auxiliares, normalmente situados a proa y popa. Las hélices de proa, por lo general dos o tres, van montadas en túneles, y el efecto de su empuje es siempre transversal. En este caso las hélices son de paso controlable y giran a velocidad constante, siendo conducidas casi exclusivamente por motores eléctricos. A popa pueden encontrarse hélices auxiliares montadas en túneles como las de proa, o de orientación rotatoria del empuje, también llamadas hélices-timón, que son una combinación de propulsión y gobierno. La potencia se transmite a la hélice a través de engranajes cónicos. Adicionalmente, la hélice puede girar alrededor de su eje vertical, en algunos casos hasta 360°, con lo que se puede dirigir el empuje en la dirección deseada.

En el caso de nuestro buque, los elementos de maniobra son: dos hélices principales con paso variable y timones de alta efectividad con 65° de metida a cada banda, dos hélices de proa, montadas en túneles, con efecto de empuje transversal, de paso controlable. A popa lleva otras dos hélices de paso controlable montadas en cada uno de los apéndices de las hélices principales.

Después de expuestas las ventajas de este tipo de propulsión, concluimos:

1. Cuando el “Shuttle” actúa en DP tiene ventaja en consumo sobre el diesel convencional, pero, en ruta, este menor consumo se vuelve a favor del diesel convencional sobre el diesel-eléctrico.
2. En el caso del buque en estudio, su diseño-proyecto, permite trabajar como petrolero lanzadera ó shuttle, transportando petróleo desde la plataforma de explotación del campo de Heydrum, situado en las proximidades del Circulo polar Ártico, en las coordenadas 65°-20' N y 007°-20' E y la refinería de Repsol-YPF de La Coruña. En esta ruta la opción diesel-eléctrica, comparada con la opción diesel-lento, no sería rentable, desde el punto de vista del consumo de combustible.
3. En las operaciones de descarga en puerto, ambas opciones consumen prácticamente el mismo combustible.
4. Donde alcanza el grado máximo de optimización la planta diesel-eléctrica es cuando usamos el shuttle para transbordos de carga en las proximidades de la costa, esto es, a corta distancia del puerto de descarga. No solo en ahorro de combustible, que sería lo menos importante, sino por la facilidad de poder mantener baja velocidad sin límite de tiempo. La facilidad de variación de velocidad que proporciona la ciclo conversión unida al alto par que pueden desarrollar los motores eléctricos a baja velocidad y la capacidad de soportar severas

fluctuaciones del mismo, le proporcionan a la planta diesel-eléctrica una capacidad de maniobra muy superior.

- La emisión de sustancias contaminantes es también sensiblemente menor en la planta diesel-eléctrica.

En las figuras que siguen se muestran las más importantes presentaciones y componentes de un dispositivo PD de última generación.

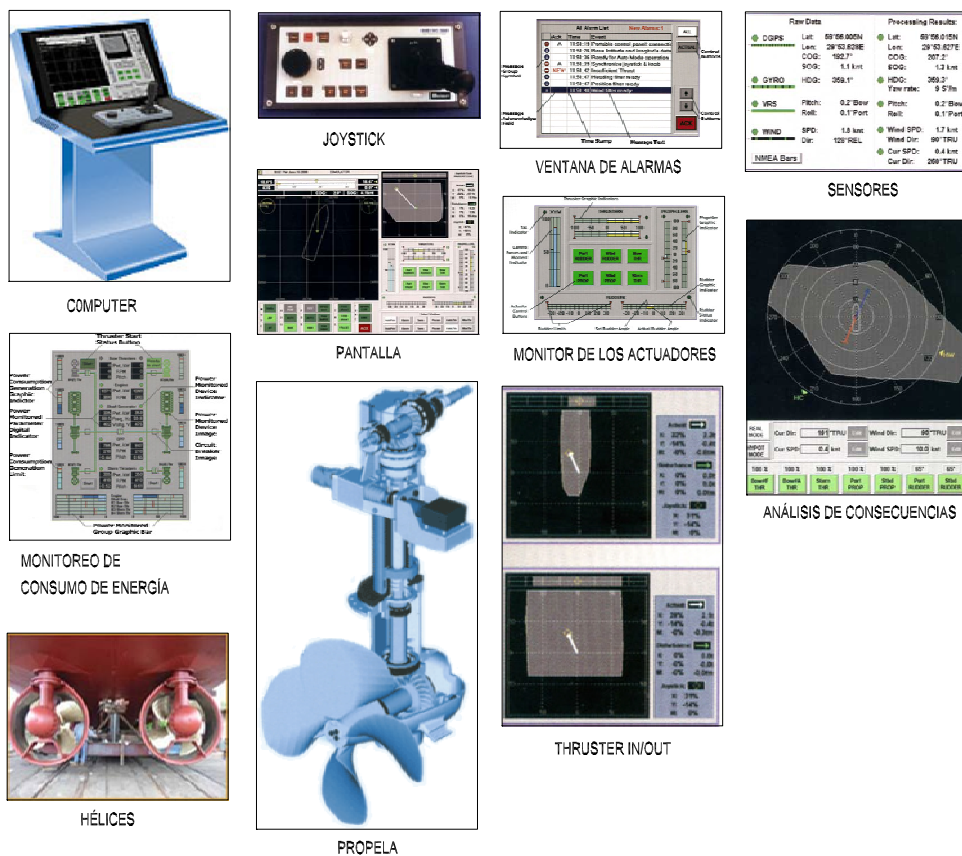


Figura 14.V.191 – P.D. Componentes



Figura 15.V.192 - Computer

El computer u ordenador, figura 15.V.192, mantiene el control de los principios de operación mostrados en el esquema de la figura 10.V.185.



Figura 16.V.192 - Joystick

El joystick, figura 16.V.192, es el control manual con el que el operador genera las órdenes necesarias para el control del sistema.

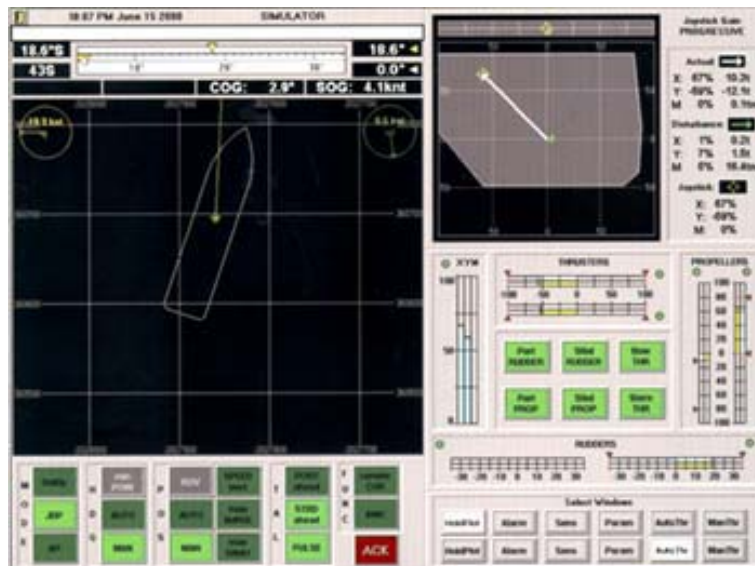


Figura 17.V.193 - Pantalla

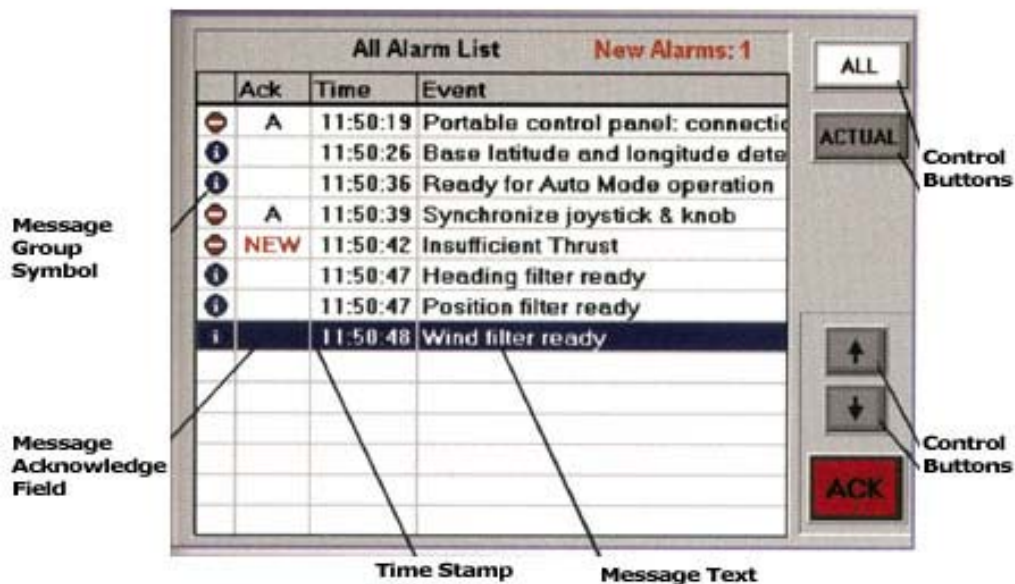


Figura 18.V.193 – Ventana de alarmas

En la ventana de alarmas, figura 18,V.193, el operador puede seleccionar entre mostrar la alarma activada o todas las alarmas. La pantalla muestra alarmas, alertas e información adicional.

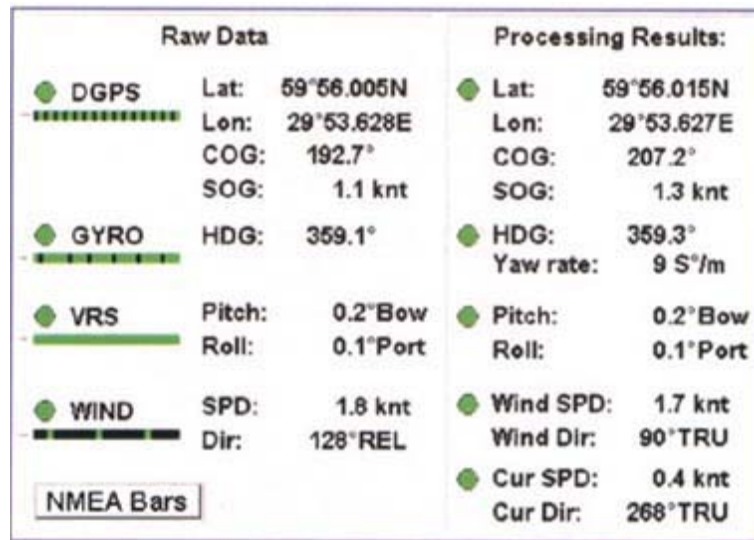


Figura 19.V.194 - Sensores

Pantalla de datos de los sensores, figura 19.V.194.- Proporciona confirmación del estado de las entradas de información de navegación, sin procesar, y de los datos procesados. Estos últimos son el resultado de las correcciones hechas para compensar los movimientos y rotaciones del buque.

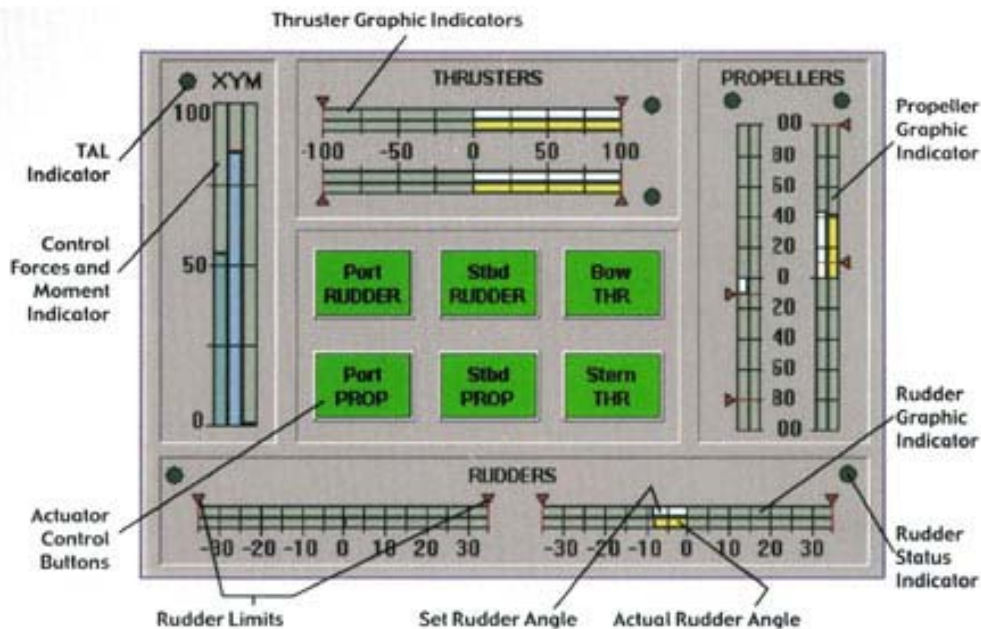


Figura 20.V.194 – Monitor de los actuadores

Monitor de los actuadores, figura 20.V.194.- El operador puede seleccionar todas o una combinación de timones, hélices y thrusters. Los límites aplicados a cada actuador están claramente identificados en rojo.



Figura 21.V.195 – Análisis de consecuencias

Análisis de consecuencias, figura 21.V.195.- Esta característica permite que el equipo simule incidentes, mientras que sostiene la posición y experimenta las condiciones ambientales reales de la misma. Puede entonces analizar las consecuencias de cualquier incidente en referencia al control del buque, y planear su respuesta si el incidente ocurre realmente.

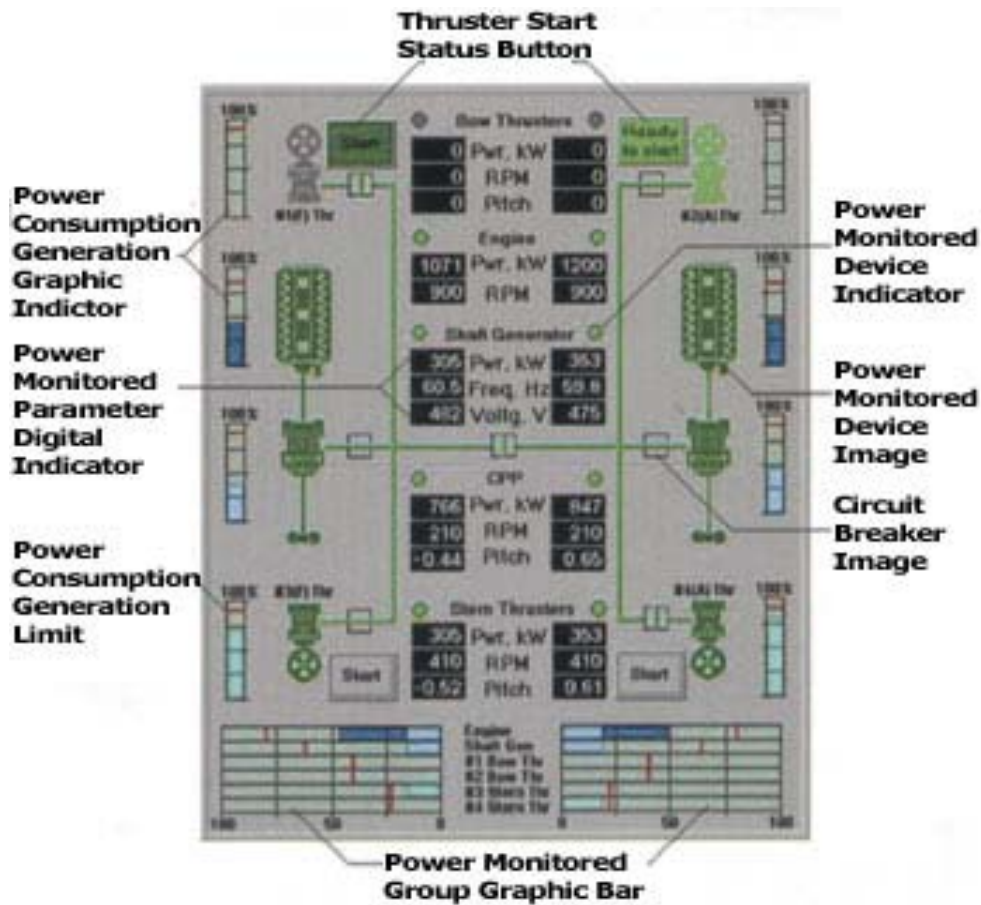


Figura 22.V.196 – Monitoreo de consumo de energía

Monitoreo de consumo de energía, figura 22.V.196.- Característica que permite al equipo analizar el consumo de energía del buque antes de llevar a cabo el posicionamiento seleccionado posibilitando que el sistema automatizado maneje correctamente la potencia disponible mientras lleva a cabo el posicionamiento.

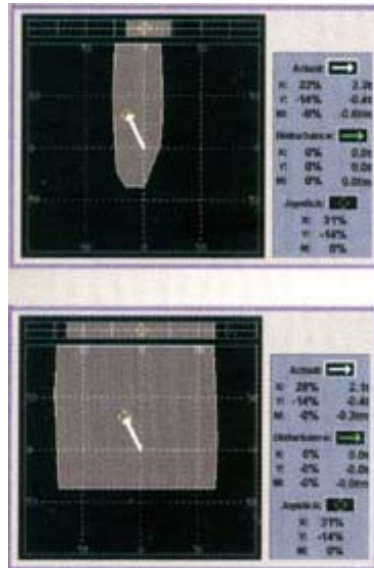


Figura 23.V.197 – Capacidades

Diagrama de capacidades del buque, figura 23.V.197.- El gráfico provee una referencia visual inmediata de las capacidades del buque con respecto a los comandos o instrucciones dadas. Si alguno de los actuadores falla, aparece representado en dicho diagrama.

CAPÍTULO IV

MANIOBRA DE MENTREGA DE MANGUERAS Y DEFENSAS, SUS CARACTERÍSTICAS Y PRESIÓN DE IMPACTO EN LA MANIOBRA STS

1. EMBARQUE DE PERSONAL

Antes de comenzar la maniobra de amarre habrá que hacer firmes las defensas en uno de los buques, para lo cual el LSV se aproximará al buque que las vaya a recibir.



Figura 1.IV.134- LSV con las defensas a bordo en aproximación

Primero se procederá al embarque del MM y del MMA. En este tipo de operaciones el embarque se suele realizar por medio de una canasta de personal que se iza por medio de la grúa o puntal de manejo de las mangueras del *manifold*. En la jerga marinera se le conoce con el nombre de “La viuda”. En algunos casos el embarque y desembarque también se puede realizar por medio de una escala o elevador de práctico.



Figura 2.IV.135 - Desembarco MM y MMA

El personal llevará casco protector, zapatos de seguridad y chaleco salvavidas de trabajo cuando sube al buque o baja del mismo. Es aconsejable que el personal permanezca por el lado de fuera de la canasta con los pies apoyados en el anillo sólido, mejor que en el interior de la canasta donde hay que apoyarse en la lona. Como medida de seguridad la canasta deberá llevar 4 chalecos salvavidas sujetos en la misma para poder ser usados en caso de necesidad. Además, deberá llevar dos cabos de seguridad para controlarla y que permanezca derecha y sin giros durante la maniobra de izado o arriado. El gancho de la grúa, o puntal también, llevará otro cabo de control para, una vez que ya tenemos la canasta por encima del costado y procedemos a girar la grúa o puntal hacia dentro, apoyar en cubierta.



Figura 3.IV.136 - Embarque MM y MMA usando la canasta

2. EMBARQUE DE LAS MANGUERAS

Una vez el personal ha embarcado con seguridad, se procede a izar a bordo las mangueras a usar en la operación STS. Estas pueden ser recibidas tanto por el SS o el STBL. Si el STBL llega antes a la zona de aligeramiento, es posible que ya reciba las mangueras y continuación las defensas. En los casos en que tenga un francobordo muy bajo o disponga de puntales o grúas de peor calidad, puede ser prudente hacer la operación de entrega de mangueras y defensas al SS. Siempre que sea posible se colocaran las defensas en el SS y las mangueras en el STBL.

Es más ortodoxo entregar antes las mangueras que las defensas, ya que de esta manera el LSV puede apoyarse paralelamente en el costado del buque sin tener las defensas y alambres de las mismas entre el LSV y el SS o STBL. Para esta

operación el LSV se colocará en paralelo en la zona del *manifold* manteniendo el mismo rumbo que el SS o STBL y cuando se encuentre en una posición segura se procederá a la entrega de mangueras. Mientras se realiza esta operación habrá un oficial responsable en comunicación constante con el puente y será supervisada por el MM o el MMA.



Figura 4.IV.137 - LSV al costado del SS pasándole las defensas Yokohamas

3. OPERACIONES CON LAS DEFENSAS

Una vez embarcadas las mangueras de carga se procederá a la entrega de las defensas. Al igual que con las mangueras, la entrega de defensas se puede hacer al STBL o al SS, dependiendo de las circunstancias; la entrega al STBL se hace por su costado de estribor y al SS se hace por su costado de babor. Por razones de seguridad es preferible asegurar las defensas en el SS, ya que así se colocarán las principales en la parte paralela del costado del buque, proporcionando la máxima protección durante el amarre y una vez abarloados. Si es necesario cambiarlas, se pasará a colocar una defensa en cada extremo de la parte paralela del casco del STBL, es decir, en la zona donde comienzan los finos, y las otras dos en medio de éstas. Existen varias y buenas razones para colocar las defensas en el SS, la primordial encuentra su justificación en la conocida como “Ley de Murphy”:

“sí algo puede ir mal, irá mal”. Con las defensas afirmadas en el STBL, si se produce un fallo (caída intempestiva de la proa, parada de máquinas, error de gobierno etc) cuando el SS hace su aproximación, existe la posibilidad de que el SS

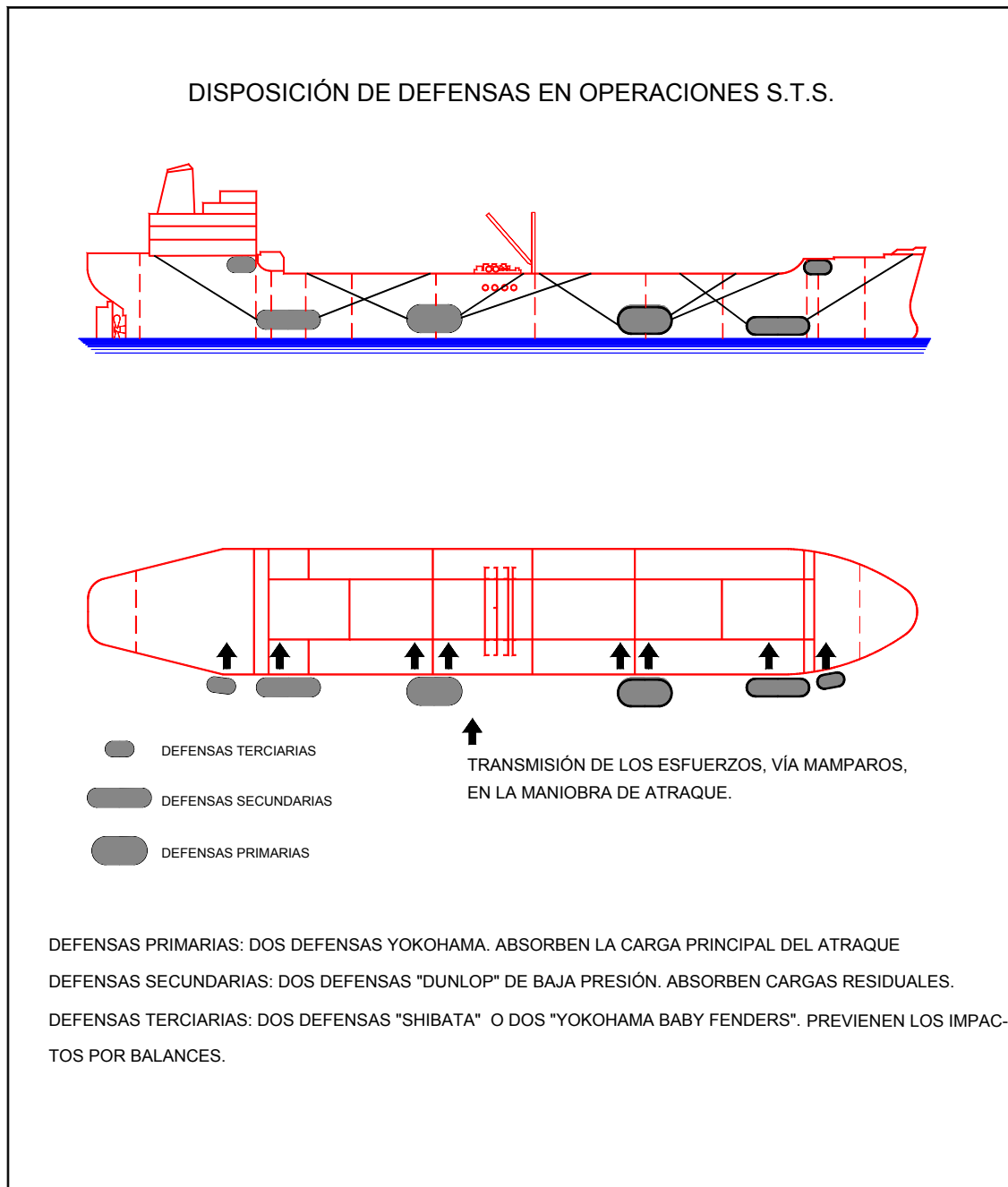


Figura 5.IV.138 – Posición de las defensas

haga contacto en la plancha del costado del STBL, entre dos de sus defensas primarias, pudiendo ocasionar graves daños en ambos buques. Por el contrario,

cuando todas las defensas primarias están afirmadas en el SS, existe una protección adecuada, y el impacto de ataque será adsorbido por una combinación de defensa primaria, secundaria o terciaria, como puede apreciarse en el dibujo de la figura 5.IV.138, en la que se muestra el correcto uso de una combinación de las diferentes defensas. En el caso más general de usar solo defensas Yokohama, el impacto lo adsorberían las defensas principales.

La disponibilidad de los tipos y tamaño de las defensas, y el método en que dichas defensas se afirmen son, hasta cierto punto, condicionante de los tamaños de los buques SS que se pueden atracar. La tabla mostrada aquí es una guía muy simple y rápida de seleccionar las defensas a usar, o que deberían usarse, como mínimo en las operaciones STS. Basándose en el Desplazamiento en carga del SS, teniendo en cuenta que las condiciones meteorológicas fueran bonancibles y aguas abrigadas.

Tamaño del SS – Desplazamiento Tm.	Estándar mínimo aceptable de las defensas principales
70.000 y más	Cuatro Yokohama de 6,50 x 3,3 m.
60.000 – 70.000	Cuatro Yokohama de 5,50 x 2,50 m o Dos Yokohama de 6,50 x 3,3 m y dos Dunlop de 10,0 x 2,75 m
48.000 – 60.000	Dos Yokohama de 6,5 x 3,3 m y dos Dunlop de 10,0 x 2,75 m ó cuatro Dunlop de 10,0 x 2,75
32.000 – 48.000	Dos Yokohama de 6,5 x 3,3 m ó tres Dunlop de 10,0 x 2,75 m
20.000 – 32.000	Dos Yokohama de 5,5 x 2,75 m ó dos Dunlop de 10,0 x 2,75 m y defensas auxiliares,
Menor de 20.000	Dos Yokohama de 5,5 x 2,75 m ó dos Dunlop de 10,0 x 2,75 m

Las defensas Yokohama son fuertes, robustas, a prueba de todo riesgo, y es especialmente esta última característica la que les confiere el factor más importante para que sean consideradas las de mejor y más seguro uso en este tipo de operaciones. Por otra parte, estas defensas no son tan fáciles de transportar vía aérea como las Dunlop LP, son mucho más pesadas para mover y por supuesto mucho más costosas. No obstante, las defensas Yokohama pueden transportarse en condición “casi infladas” en determinados fletes aéreos, de igual modo que las defensas rellenas de espuma. Hay que tener gran cuidado durante el inflado y posterior botadura de estas defensas neumáticas; desafortunadamente puede

ocasionárseles importantes daños mecánicos cuando se transportan en la condición de desinfladas, particularmente en las aristas y arrugas que forma el tejido al ser arrastradas por zonas de piedras o salientes cortantes. La mejor condición de transporte es infladas, bien a bordo del buque de servicio LSV o en camiones remolque especializados, aunque de este último modo resulta muy lento debido a sus especiales características.



Figura 6.IV.140 – Transporte de defensas vía LSV

Actualmente en las operaciones STS, en general, se usan dos tipos de defensas:

- a) Defensas primarias o principales (*Primary fenders*), que son las que se colocan en la parte paralela del casco.
- b) Defensas secundarias o auxiliares (*Secondary fenders*), que se colocan a proa y popa de las principales para proteger el casco de un posible contacto durante la operación de amarre y desamarre.

4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BUQUE.



Figura 24.V.198 – El M/T “HISPANIA”

El MT Hispania es un buque tanque de posicionamiento dinámico, doble casco, dos máquinas y doble hélice. Construido y especialmente equipado para cargar en alta mar, con toda la maquinaria y habilitación localizada a popa. Además de hélices gemelas para su propulsión, el buque dispone de hélices transversales a proa y popa para mejora de la capacidad de maniobra como “shuttle”, para cargar en alta mar y para las operaciones de maniobra en puerto. Puede cargar y descargar dos grados de carga diferente simultáneamente con doble válvula de segregación. El sistema de posicionamiento dinámico es del grado 2. El buque esta equipado con sistemas de carga por proa “BLS” (Bow Loading System) y preparado para el sistema de carga con boya sumergida “STL” (Submerged Turret Loading). Tiene una plataforma de helicópteros capaz de acomodar Sikorsky S61N y EH101.

Información general.

Tipo de buque	Buque tanque de doble casco, con sistema BLS
Registro	Noruega
Puerto de registro	Stavanger
Sociedad de Clase	Det Norske Veritas
Anotación de Clase	+A1, Buque tanque, ESP, EO, BLS, OPP-F, F-AMC,

	DYNPOS AUTR, CSA-1, HELDK SH
Número IMO	9168922
Señal de Llamada	LJPG
Construido	Astilleros Españoles S.A., Puerto Real, España
Casco N°.	083
Fecha de entrega	1 de Julio de 1999
Sealink tel.	+4738122392+100 Sealink fax +4738122398
Sat com tel.	325 955 310 Sat com fax 325 955 312
Inmarsat C telex	425 955 310
E-mail	master.navion-hispania@rms.no

Características principales.

Eslora total	265,00 m
Eslora entre perpendiculares	256,96 m
Eslora cuerpo paralelo	192,00 m
Manga de trazado	42,50 m
Manga máxima	42,50 m
Altura quilla antena radar	51,20 m
Puntal de trazado	22,00 m
Calado de verano	15,65 m
Peso muerto en calado verano	126.749 Tm
Calado en condición de lastre	8,70 m
Peso muerto en condición lastre	55.475 Tm
Tonelaje bruto	72.132 t
Tonelaje neto	38.045 t
Tonelaje Canal de Suez	72.132 t
Velocidad de prueba	16,36 nudos
Potencia	19.452 kW, a 127 rpm y al 99% de paso
Certificado de seguridad	30 personas
Capacidad de acomodación	30 personas

5.- SISTEMAS DE MAQUINARIA

El sistema de maquinas (incluyendo las maquinas principales con sus subsistemas), potencia de producción/distribución eléctrica, maniobra y sistemas de posicionamiento están configurados dobles (babor y estribor) para cumplir la clase 2 de operación "DP".

Maquinas principales

Potencia total 20.334 kW, en 2 x 10.167 kW (uno en babor y otro a estribor de la sala de maquinas).

Fabricante: MAN B & W. Tipo: 7S 50 MC.

Hélices: 2 hélices de paso controlable, fabricadas por Ulstein.

Timones: 2 timones Schilling de alta eficiencia, máxima metida 65° a cada banda.

Servo motores: Dos servomotores rotatorios electro-hidráulicos, cada uno con dos bombas.

Hélices auxiliares: 2 hélices transversales CPP a proa, de 2.200 kW de potencia.

2 hélices transversales CPP a popa, montadas en los apéndices de las hélices principales, de 700 kW de potencia cada una. Fabricadas por Brunvoll.

Maquinas Auxiliares

Dos motores Man B & W de 3.200 kW de potencia acoplados a dos generadores Alconza, situados a babor y estribor de la sala de máquinas.

Dos motores Man B & W de 2.460 kW de potencia acoplados a dos generadores Alconza, situados a babor y estribor de la sala de máquinas.

Un generador de emergencia de 421 kw.

Calderas

Una caldera a fuel-oil con capacidad de generar 15.000 kg/hr a 7 bar de presión.

Fabricante: Parat Halvorsen.

Una caldera mixta con capacidad de generar 1.500 kg/hr a 7 bar de presión.

Fabricante: Parat Halvorsen.

Generadores de agua dulce

Dos evaporadores de agua dulce con capacidad de producción de 20 tm día cada uno de ellos. Fabricados por: Alfa Laval, Tipo JW (s) P-26-C80.

Separador de hidrocarburos

Capacidad de efluente 5 m³/hr con contenido de hidrocarburo no superior a 15 ppm.

Fabricante: Blohm & Voss Industrie GMBH.

6.- CUBIERTA Y SISTEMA DE CARGA

Bombas de carga

Cuatro bombas de carga principales de 3.000 m³/hr de capacidad cada una.

Dos bombas de Stripping (reachique) de 1.000 m³/hr de capacidad cada una.

Dos eductores de carga de 350 m³/hr.

Velocidad de carga

Capacidad de carga / descarga a través de manifolds 12.000 m³/hr.

Capacidad de carga a través del sistema BLS 8.000 m³/hr.

Sistema de calefacción a la carga

Serpentines de calefacción en todos los tanques de carga, incluidos los tanques de residuos (slops). La capacidad de calentamiento es de 44° C a 66° C en ocho días con los tanques de carga llenos al 98%. En los tanques de Slops de 15° C a 66° C en 24 horas con los tanques al 98% (50% agua, 50% petróleo). Esta capacidad de calentamiento es usando agua de mar a 5° C y la temperatura del aire a 0° C.

Bombas de lastre

Dos bombas de lastre de 3.000 m³/hr cada una.

Un educador de 300 m³/hr.

Monitor de descarga de hidrocarburos

Toma de muestra automática del agua descargada a la mar. Fabricante: VAF Instruments BF.

Equipo de gas inerte

La capacidad de producción de gas inerte para los tanques de carga es de 17.500 m³/hr. Dispone de dos ventiladores con soplado del 100% de la capacidad cada uno. Fabricante: Air Products.

Sistema de limpieza de tanques de carga

Un sistema fijo de lavado con crudo, con maquinas instaladas en cada tanque de carga.

Equipo contraincendios

- Espuma de alta expansión en la cubierta de carga.
- CO₂ y niebla de agua en la sala de máquinas.
- CO₂ en el cuarto de bombas.
- Monitores de espuma para la cubierta de helicópteros.
- Sistema de inundación para el sistema de carga por proa.
- Equipos de contra incendio portátiles.

Equipo de supervivencia

Certificado de seguridad para 30 personas. El equipo de seguridad consiste en :

- Un bote salvavidas de caída libre con capacidad para 40 personas. Fabricante: Norsafe.
- Un bote de rescate en pescantes de gravedad. Fabricante: Norsafe.
- Balsas salvavidas.

Incinerador

Un incinerador de basuras para incineración de los residuos sólidos y aceites, con capacidad máxima de 500.000 kcal/hr, equivalente a 580 kW. Fabricante: Teamtec Golar, tipo OGS400.

Equipo de navegación y comunicaciones

El buque está equipado con estación de radiocomunicaciones que cumple con el GMDSS para zonas A1, A2 y A3.

Lleva instalado:

Equipo

Dos equipos de VHF con DSC
Un equipo de MF/HF con DSC y telex
Un equipo INMARSAT-C con EGC
Un receptor NAVTEX
Dos EPIRBs
Dos respondedores de radar
Dos radios portátiles VHF (GMDSS)
Un radio Facsímil del tiempo
Un equipo INMARSAT-B
Un receptor de Loran C
Tres radios VHF
Dos receptores de GPS
Un radar con ARPA banda-x
Un radar con ARPA banda-s
Un radar banda-x
Sistema electrónico de navegación ECDIS
Tres giro compases
Repetidor de gobierno
Tres repetidores para demoras
Registrador de rumbo
Eco-sonda
Corredera
Un transmisor para Helicópteros NDB
Una radio fija de helicópteros
Una radio portátil para helicópteros

Tipo

Norcontrol RT 2048 + RM 2042
Norcontrol T2131 + RE2100 + RM2150
Norcontrol H 2095B + H 2098^a
JRC NCR 300^a
JOTRON TRON S MK II
JOTRON TRON SART
Norcontrol SP 3110
Taiyo FAX TF-721
Nera Saturn Bm Marine
Furuno LC-90, Mark II
Norcontrol RT 2048
Trimble Navigation, NT200D
Norcontrol DB 1029
Norcontrol DB 1029
Kelvin Hughes, Nucleus2, 5000T
Norcontrol Seemap 1029
Anschutz STD 20
Anschutz tipo 133-555
Anschutz tipo 133-406
Siemens DR 235-N
Skipper GDS 101
Consilium SAL 860
Telicon NDB transmitter
Walter Dittel, FSG 71M
Walter Dittel, FSG 4

Control de emisiones de vapor

El buque va equipado con un sistema de control de retorno de vapor, que cumple con IMO msc/s 585 y con las guías de OCIMF. También un sistema de transferencia de vapor de acuerdo con el requerimiento de Clase.

Maquinaria de cubierta

- Dos maquinillas hidráulicas combinadas de anclas y cables con carretel triple.
- Dos maquinillas de amarre con triple carretel.
- Cuatro maquinillas de amarre con carretel doble.
- Dos estaciones de potencia hidráulica.
- Control remoto de las maquinillas de amarre desde el costado.
- Control remoto de arriado de anclas desde el puente.

Fabricante: Pusnes.

Grúas de cubierta

- Una grúa en manifolds para el manejo de mangueras de carga, con capacidad de 15 tm a 29 m (5 m fuera de costado).
- Dos grúas a popa para respetos y provisiones, capacidad de 5 tm a 15 m.
- Una grúa en proa para el sistema BLS, con capacidad de 5 tm a 14 m.

Fabricante: Hydralift.

Manifolds de carga

Los manifolds del centro del buque, cumplen con el estándar de OCIMF, similares en ambos costados. De proa popa:

- Conexión de retorno de vapor, 400 mm Ø
- Conexión de toma de fuel oil, 150 mm. Ø
- Cuatro conexiones de carga, 450 mm. Ø
- Conexión de diesel oil, 150 mm. Ø
- Conexión de retorno de vapor, 400 mm. Ø

Varios juegos de conexiones de reducción.

Cubierta de helicópteros

Pista de helicópteros certificada para uso de los modelos Sikorsky S61N y EH 101, instalada en la cubierta principal zona de babor a popa de manifolds. Fabricante: Marine Aluminium.

Sistemas de control del buque

Control y monitorización integrado en ordenador. Este sistema se puede operar desde el puente, centro de control de carga y controles de la sala de máquinas babor y estribor. Fabricante: Kongsberg Simrad. ("ICS" Integrated Control System, Sistema de control integrado).

7.- DP SISTEMA DE POSICIONAMIENTO DINÁMICO

Es un sistema a través de ordenador que permite el control en automático de la posición y orientación de la proa del buque para el control de carga en alta mar. Los sistemas de posicionamiento y control se comunican por un circuito dual de alta velocidad. El DP controla la máquina principal, generadores diesel, hélices principales, hélices auxiliares de proa y popa y timones vía el sistema Ethernet. Este sistema DP está preparado para DP clase 2 (Sistemas dobles).

El buque tiene instalado el siguiente equipo DP:

- Sistema de posicionamiento dinámico integrado tipo SDP 22.
- Sistema de referencia de posición: Artemis MK IV, HPR tipo HIPAP y 2 DARPS.
- Tres giro compases.
- Dos MRU.
- Dos sensores de viento.
- Un registrador (Datalogger).

Fabricante: Kongsberg Simrad.

Sistema de carga por proa BLS

El sistema BLS permite la carga en alta mar desde una monoboya (SPM, OLS o SAL) o desde un FPSO¹.

El equipo BLS consta de:

- Gatera de rodillos de 500 tm
- Estopor de cadena
- Rodillos guía de BLS
- Manifold BLS de 20" Ø con giratorio
- Válvula de 20" Ø en la línea BLS
- Maquinilla de tracción de 130 tm de tiro, que combina BLS/STL
- Maquinilla de manguera de 40 tm de tiro
- Cabina de control
- Consola de maniobra
- Consola en babor proa
- Tanque de estiba
- Grúa de servicio combinado BLS/STL de 5 tm a 14 m
- Equipos hidráulicos y eléctricos

Fabricante: Hitec Marine AS.

¹ FPSO Floating Production Storage Offloading- Sistema de producción y almacenamiento flotante.

8.- CARGA MEDIANTE TORRE SUMERGIDA STL

Tiene todas las modificaciones estructurales necesarias, incluido el cono STL y escotilla. Este sistema STL consiste básicamente en una boya sumergida y anclada.

En el caso del campo Heydrum, en el que dos buques cargan sucesivamente de la misma plataforma, el conjunto comprende dos boyas sumergidas, cada una de las cuales dispone de un sistema mixto cable/cadena: cuatro catenarias de cadena de 120 mm Ø, carga de rotura de 11.000 kN, fabricada por la empresa española Vicinay, y anclas de alto poder de agarre de fabricación holandesa, y cuatro catenarias de cable. Las 3.100 tm de cadena de las dos boyas nos dan una idea de la magnitud de la instalación. A cada una de estas boyas llega una tubería de carga desde la plataforma petrolífera.

El Suttle tanker llega a la zona de carga en condición de lastre, con un calado aproximado de 9 metros, y localiza la boya mediante un emisor/receptor situado en su proa, ayudándose en la fase final de la maniobra de cámaras de TV ubicadas en la quilla. Con auxilio de un cabo mensajero se iza la boya hasta que penetra en un receptáculo cónico situado en el doble fondo del buque, en el extremo de proa de la zona de carga. Una vez fijada la boya en su posición, comienza la operación de bombeo de crudo desde la plataforma, figura 25.V.205.

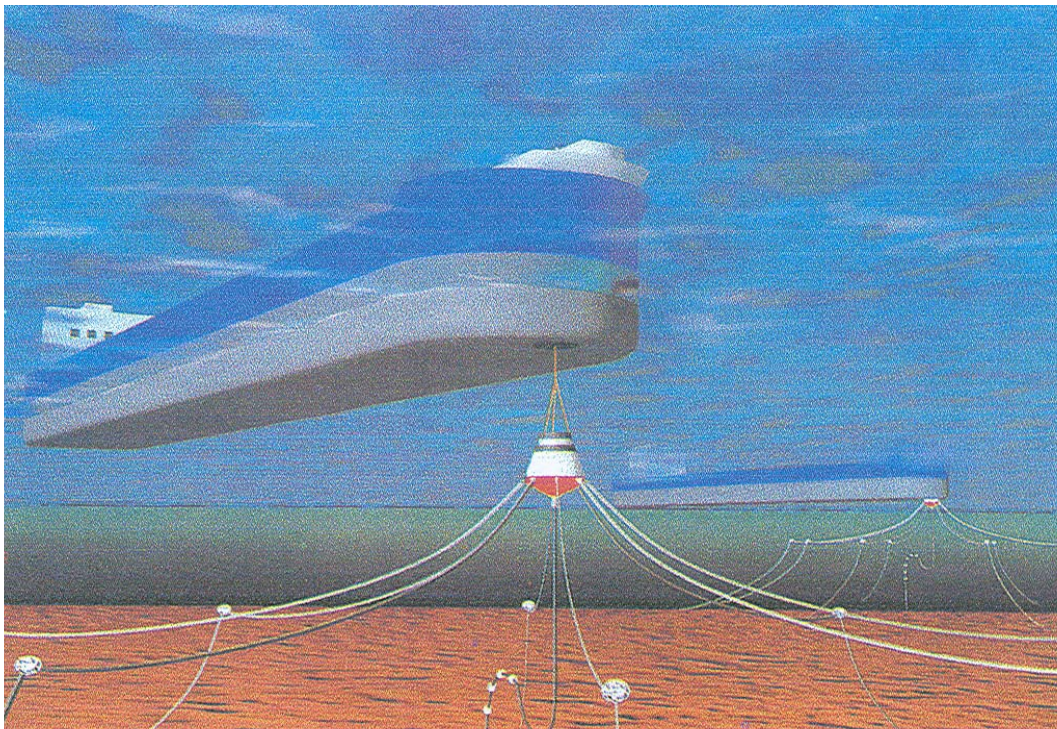


Figura 25.V.205 – Dispositivo STL

La operación de carga, tal como se ha descrito, se efectúa con total seguridad, no existiendo riesgo de colisión con ninguna instalación flotante. Además, el compartimento donde va localizado el cono de carga dispone de un tronco de acceso que llega hasta la cubierta principal del buque y que, durante la operación de carga, queda en comunicación con la mar, inertizándose el volumen no inundado. En el supuesto de que se produjera alguna fuga de crudo a través de la unión boya-buque, quedaría mezclado con el agua dentro del compartimento, y posteriormente se bombearía a los tanques de slops del buque. Así, pues, la operación de carga se efectúa con un riesgo mínimo de contaminación.

El sistema ha sido ensayado exhaustivamente y la operación de carga se puede efectuar, con total seguridad, en medio de olas de más de 7 metros de altura significativa. También se ha ensayado el comportamiento del sistema boya-buque en medio de la peor tormenta que estadísticamente se puede esperar en un período de 100 años, con olas de 15 metros. Todos los componentes se comportan satisfactoriamente y la desconexión, en caso de emergencia, se efectúa en pocos minutos y con total seguridad.

9.- CAPACIDADES DE TANQUES

Capacidades de tanques de carga						
Nº	Compartimento	Cuadernas	V.C.G	L.C.G	100% m ³	98% m ³
CT1P	Nº 1 T C Br	86-93	12,887	-92,630	8.858,1	8.681,0
CT1S	Nº 1 T C St	86-93	12,887	-92,630	8.876,0	8.698,5
CT2P	Nº 2 T C Br	78-86	12,861	-63,950	11.657,0	11.423,9
CT2S	Nº 2 T C St	78-86	12,861	-63,950	11.680,5	11.446,9
CT3P	Nº 3 T C Br	70-78	12,861	-31,950	11.657,0	11.423,9
CT3S	Nº 3 T C St	70-78	12,861	-31,950	11.680,5	11.446,9
CT4P	Nº 4 T C Br	62-70	12,861	+0,050	11.423,9	11.423,9
CT4S	Nº 4 T C St	62-70	12,861	+0,050	11.680,5	11.446,9
CT5P	Nº 5 T C Br	54-62	12,861	+32,050	11.657,0	11.423,9
CT5S	Nº 5 T C St	54-62	12,861	+32,050	11.680,5	11.446,9
CT6P	Nº 6 T C Br	46-54	12,930	+63,937	11.540,4	11.309,5
CT6S	Nº 6 T C St	46-54	12,930	+63,937	11.563,6	11.332,3
Slop P	Slop Br.	44-46	14,146	+83,801	2.458,8	2.409,6
Slop S	Slop St.	44-46	14,146	+83,801	2.463,7	2.414,3
TOTALES					139.110,5	136.328,5

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

Capacidades de tanques de Lubricación (LO) (Densidad=0,90)						
Nº	Compartimento	Cuadernas	V.C.G	L.C.G.	100% m ³	98% m ³
15P	L.O. M. E. St. Br	15-21	14,046	+114,610	20,0	17,6
15S	L.O. M. E. St. St	15-21	14,046	+114,610	20,0	17,6
16P	L.O.Cylin.T. Br	15-21	14,046	+114,610	44,9	39,6
16S	L.O.Cylin.T. St	15-21	14,046	+114,610	44,9	39,6
17P	L.O.AA.EE.T. Br	15-21	14,046	+114,610	20,0	17,6
17S	L.O.AA.EE.T. St	15-21	14,046	+114,610	20,0	17,6
19P	T. Aceite sucio B	24-27	6,040	+107,350	(*)29,5	(*)28,9
19S	T. Aceite sucio S	24-27	6,040	+107,350	(*)29,5	(*)28,9
18P	S.Oil D.B. T Br	24-33	1,679	+104,530	19,5	17,2
18S	S.Oil D.B. T St	24-33	1,679	+104,530	19,5	17,2
TOTALES (*) no incluidos					208,8	184,0

Capacidades de tanques de Fuel Oil (d=0,98) y Diesel Oil (d=0,90)								
Nº	Compartimento	Cads.	V.C.G	L.C.G.	Fuel Oil		Diesel Oil	
					100% m ³	98% Tm	100% m ³	98% Tm
9P	T. alm F.O.Br	43-44	15,697	+89,646	554,2	523,3		
9S	T. alm F.O.St	43-44	15,697	+89,646	554,2	523,3		
10P	T. alm F.O.Br	27-43	16,798	+100,214	719,0	690,5		
10S	T. alm F.O.St	27-43	16,749	+100,189	712,7	684,5		
11P	T. serv F.O.Br	39-43	19,151	+92,849	117,5	112,8		
11S	T. serv F.O.St	39-43	19,151	+92,849	117,5	112,8		
12P	T.decan.F.O.Br	35-39	19,156	+96,370	140,7	135,1		
12S	T.decan.F.O.St	35-39	19,156	+96,370	140,7	135,1		
13P	T.serv.D.O.Br.	15-21	14,046	+114,610			34,9	30,8
13S	T.serv.D.O.St.	15-21	14,046	+114,610			34,9	30,8
14P	T.alm.D.O.Br.	15-21	14,046	+114,610			44,9	39,6
14S	T.alm.D.O.St.	15-21	14,046	+114,610			44,9	39,6
20P	T. reboses Br.	21-24	6,485	+110,260	(*)21,1			
20S	T. reboses St.	21-24	6,485	+110,260	(*)21,1			
26P	T.purg.lodos Br.	39-41	12,944	+93,738	(*)14,2			
26S	T.purg.lodos St.	39-41	12,944	+93,738	(*)14,3			
TOTALES (*) No incluidos					3.056,5	2.953,4	159,6	140,8

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

Tanques de agua dulce						
Nº	Compartimiento	Cuaderna	Vertical	Longitudinal	m³	Tm
24P	T. Agua beber Babor	5-14	19,650	+21,600	129,1	129,1
24S	T. Agua beber Estribor	5-14	19,650	+21,600	129,1	129,1
TOTALES					258,2	258,2

Capacidades de tanques de agua de lastre (d=1,025)						
Nº	Compartimiento	Cuadernas	V.C.G	L.C.G	100% m³	100% tm.
FP	T.Pique de Pr	98-fwd	13,685	-120,748	3.388,8	3.473,5
AP	T.Pique de Pp	Aft-14	13,670	+124,161	1.738,2	1,781,7
1WBP	T.N.1 Lastre Br.	86-99	8,432	-100,085	4.780,2	4.899,7
1WBS	T.N.1 Lastre St.	86-99	8,432	-100,085	4.780,2	4.899,7
2WBP	T.N.2 Lastre Br.	78-86	6,189	-64,504	3.417,7	3.503,2
2WBS	T.N.2 Lastre St.	78-86	6,189	-64,504	3.417,7	3.503,2
3WBP	T.N.3 Lastre Br.	70-78	6,354	-31,950	3.549,1	3.637,8
3WBS	T.N.3 Lastre St.	70-78	6,354	-31,950	3.549,1	3.637,8
4WB	T.N.4 Lastre	62-70	6,354	+0,050	7.098,2	7.275,7
5WBP	T.N.5 Lastre Br.	54-62	6,355	+32,046	3.548,2	3.636,9
5WBS	T.N.5 Lastre St.	54-62	6,355	+32,046	3.548,2	3.636,9
6WBP	T.N.6 Lastre Br.	43-54	7,293	+67,607	4.199,8	4.304,8
6WBS	T.N.6 Lastre St.	43-54	7,293	+67,607	4.199,8	4.304,8
7WBP	T.N.7 Lastre Br.	27-43	16,812	+98,108	430,2	440,9
7WBS	T.N.7 Lastre St.	27-43	16,812	+98,108	430,2	440,9
8WBP	T.N.8 Lastre Br.	3-14	19,729	+122,117	458,8	470,3
8WBS	T.N.8 Lastre St.	3-14	19,729	+122,117	458,8	470,3
TOTALES					52.993,2	54.318,1

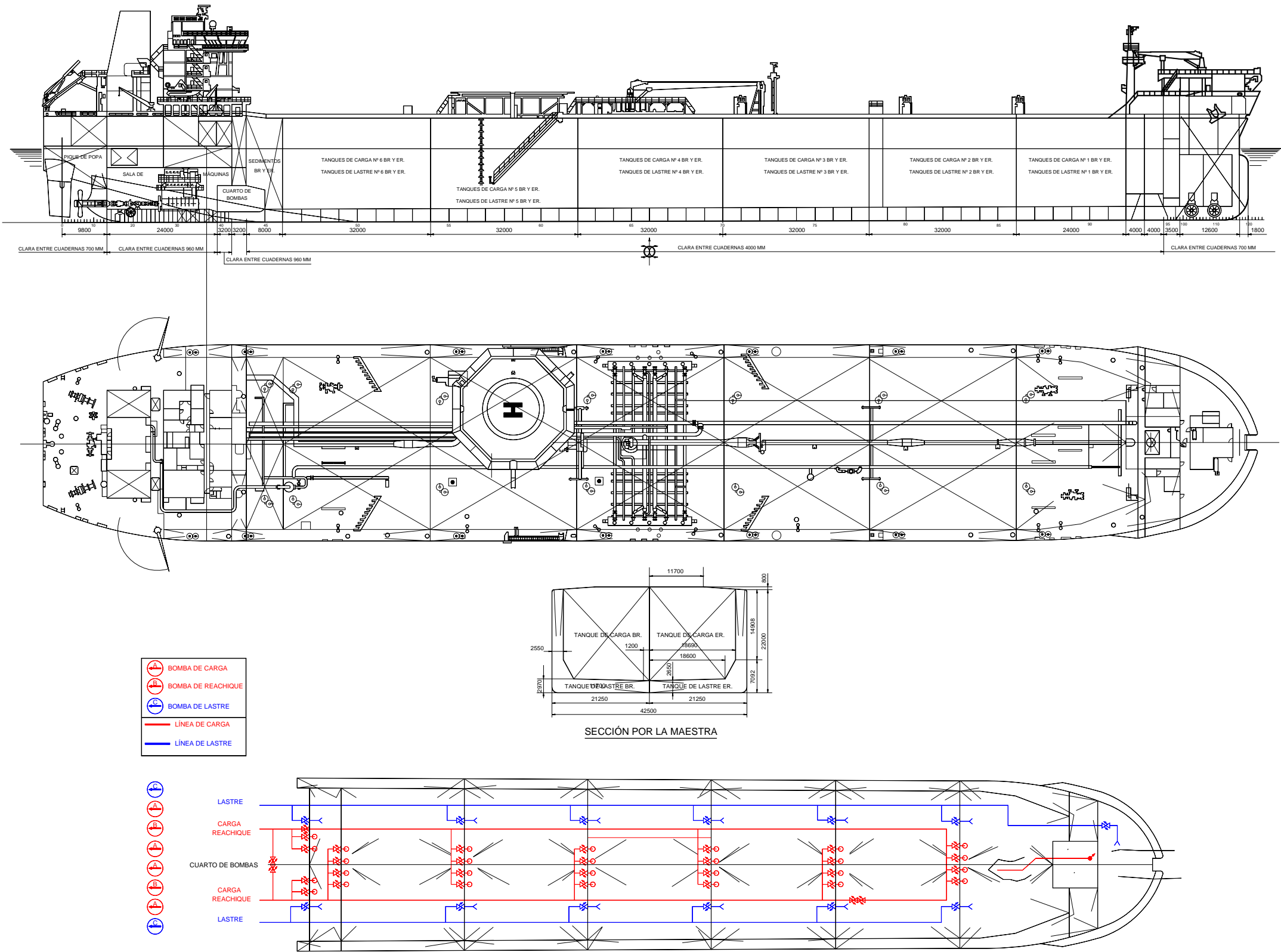


Figura 26.V.209 – Disposición general

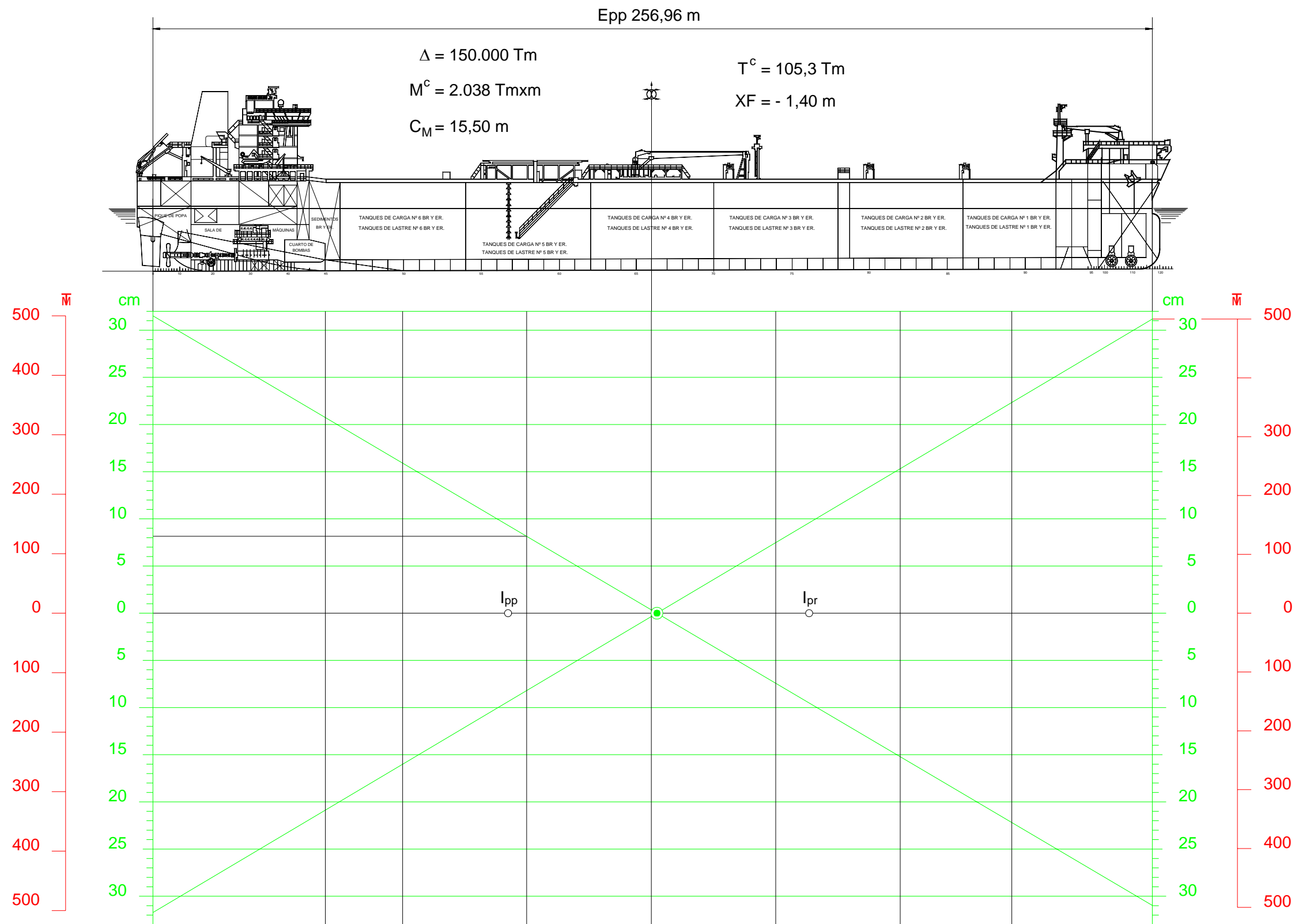


Figura 27..210 – Diagrama de asientos

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

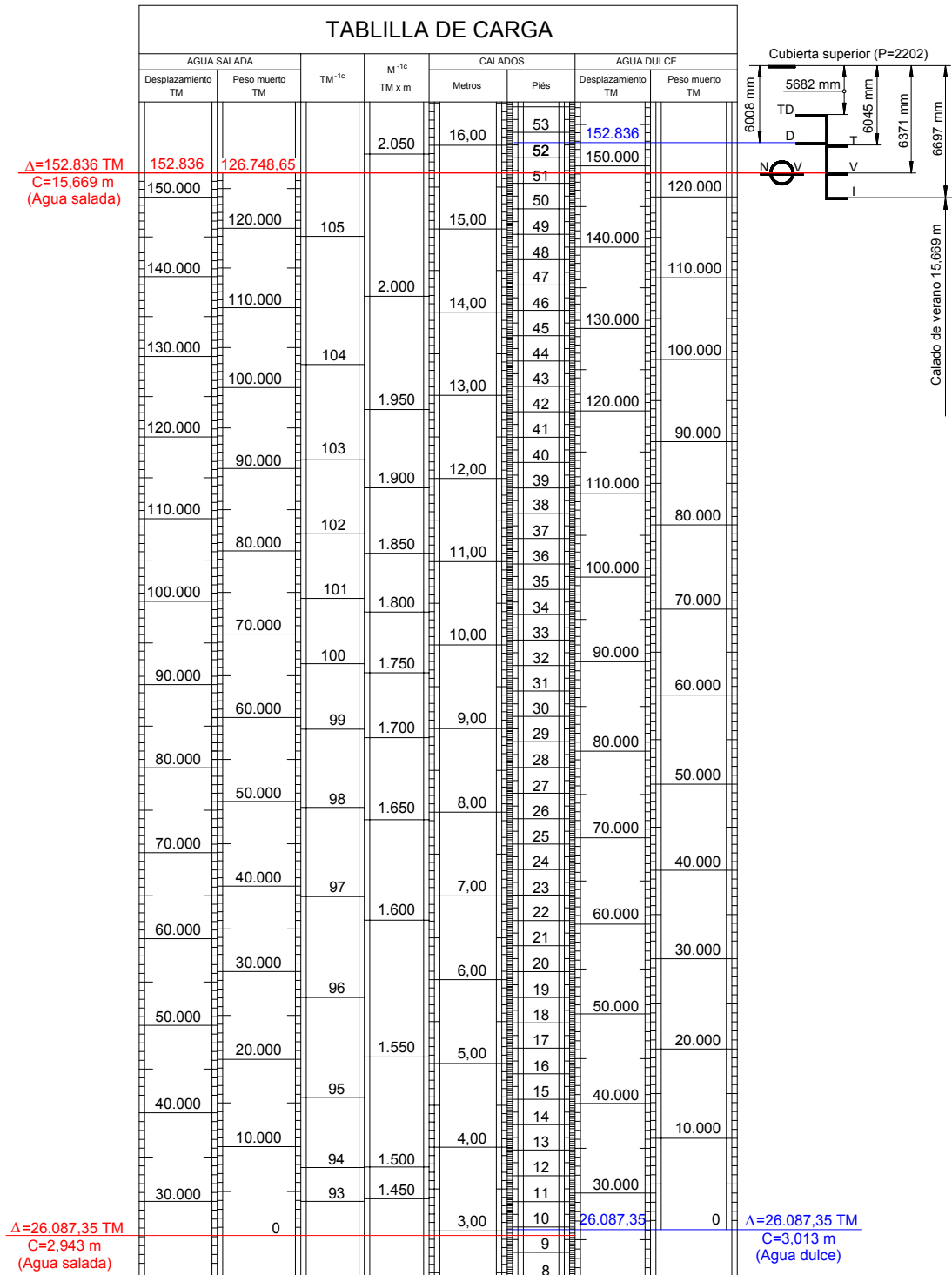


Figura 28.V.211 – Tablilla de carga

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

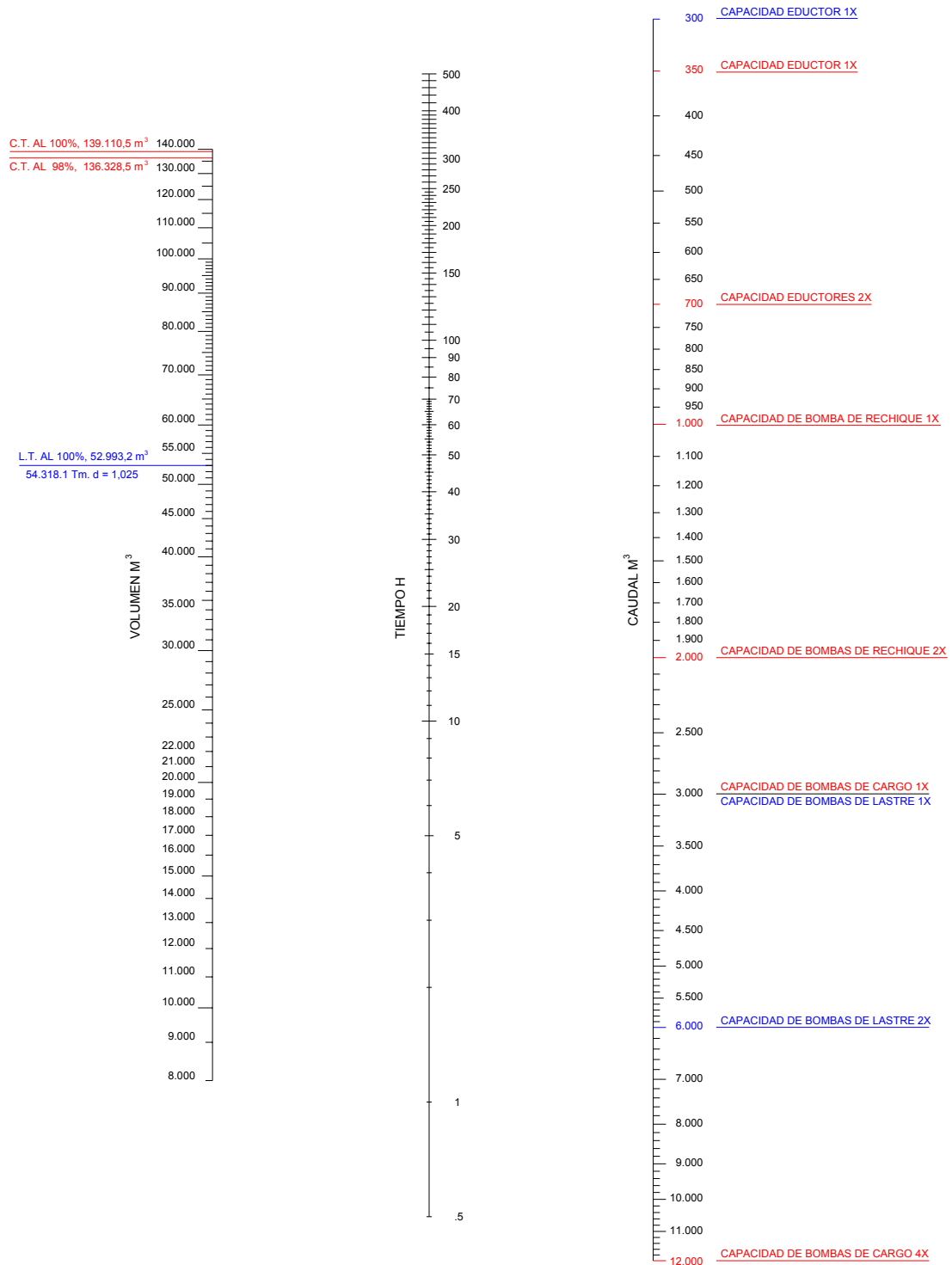


Figura 29.V.212 – Nomograma Caudal-Carga-Tiempo

CAPÍTULO VI

MANIOBRA DE AMARRE

1. FUNDAMENTOS DE TODA MANIOBRA

Se dice que "la navegación es una ciencia y que la maniobra es un arte". En nuestra opinión, no es totalmente cierta esta expresión, creemos que la definición de "maniobrar" la expresa mejor el ateniense Sófocles, ya en el año 406 antes de cristo:

"Uno debe aprender haciéndolo; pensándolo cree que lo sabe, pero no tendrá la certeza hasta realizarlo".

Antes de realizar una maniobra también es de aplicación para su planificación la sentencia de "Kipling":

"Yo tengo seis hombres honestos a mi servicio que me enseñaron todo lo que yo se, sus nombres son":

Cómo, qué, cuándo, dónde, porqué y quién.

La maniobra reúne una combinación de variables tan complejas, que no hay forma posible de programar instrucciones que puedan guiar a un buque a través de un canal, o atracarlo a un muelle o a otro buque. Las fuerzas que actúan sobre un buque en movimiento varían con las circunstancias de cada ocasión, y el buque reacciona a cada una de ellas desplazándose según lo que conocemos como los grados de movimiento libre de un buque: **propulsión, guiñada, desplazamiento lateral, balances, cabezadas y movimientos verticales**, ver figura 1.VI.214.

Gran número de procedimientos y procesos en el mundo de la industria conducen a un tipo de entrenamiento en el que, acciones definidas a determinados intervalos de tiempo concretos, son planificadas y aprendidas por adelantado; cualquier sujeto dotado de buena memoria, y con la adecuada práctica, actuará de acuerdo a las instrucciones recibidas, obteniendo un mínimo de resultados. La maniobra no se cuenta entre estos procedimientos.

Consideremos un buque a una distancia de 1.000 m. del muelle, bajo unas determinadas condiciones para el atraque; si las instrucciones concretas y correctas, tomando todos los factores en consideración, son conocidas por adelantado con los tiempos exactos indicados para su ejecución, sólo serían necesarias unas pocas órdenes a la máquina y al timón para culminar con éxito la maniobra de atraque. Pero qué es lo que implican esas órdenes. ¿Con cuanta anticipación debemos ejecutar cada orden antes de que el buque comience a responder? Lo que el maniobrista debe ver del buque es lo que tiene que ver en su mente.

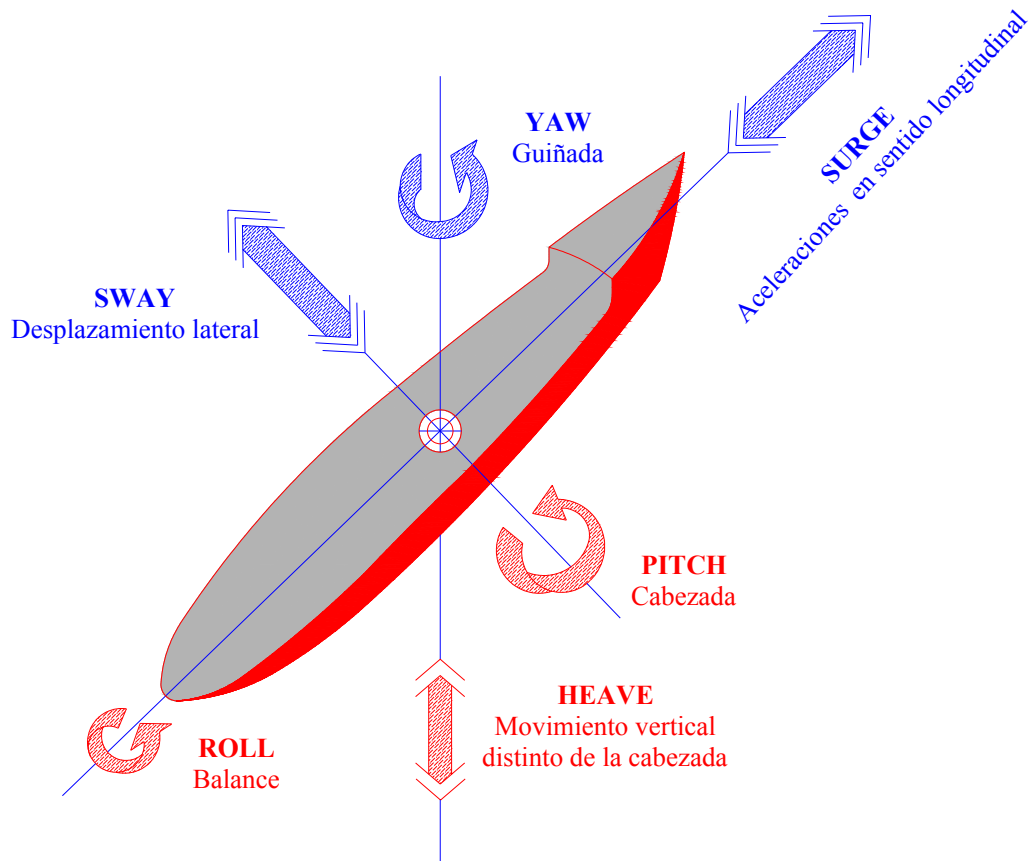


Figura 1.VI.214 – Grados de libertad de un buque

Intente hacer una lista en detalle de todos los puntos que debe tener en cuenta para permitirle "sentir" el buque; su masa, su potencia, (o falta de ella), su reacción a las corrientes, viento, presiones, formas y contornos submarinos, interacciones, velocidades, tiempos de respuesta, magnitudes, distancias y, sobre todo, resuélvalas, en un continuo cambio de sus parámetros, y conviértalas en definidas y específicas órdenes a la máquina y al timón.

En muchos aspectos un gran buque es el más complicado de los vehículos de este mundo, desde el punto de vista de poder realizar maniobras precisas con él. En tierra, los vehículos tienen un gran margen de tracción positiva bajo la cual maniobrar. En el aire, debido a las altas velocidades de vuelo, un avión se encuentra casi siempre en un medio con nivel de turbulencias despreciable. Su movimiento es fácilmente instrumentado y sus fuerzas pueden ser sentidas físicamente por el piloto. Deja las turbulencias muy lejos por detrás. Durante muchos años ha sido

relativamente fácil programar "flight instructions" en instrumentos electrónicos e incluso efectuar vuelos sin tripular o usar esas instrucciones para crear simuladores de vuelo lo bastante reales, como para ser usado en investigación y entrenamiento. En años recientes todos hemos visto los avances y sucesos en la navegación espacial llevados a cabo por instrucciones memorizadas electrónicamente con anterioridad y auto-reajustables en vuelo. En los anteriores ejemplos existe un mínimo de turbulencia, o completa ausencia de ella, por las siguientes razones:

1. Tracción positiva.
2. Altas velocidades.
3. Ausencia de atmósfera.

LOS BUQUES TANQUE NO TIENEN NINGUNA DE ESTAS VENTAJAS. En el caso de vehículos operados con tracción positiva, turbulencia a niveles despreciables, o ausencia de atmósfera, se pueden asignar unidades de medición con resultado satisfactorio a las fuerzas que influyen en el movimiento de dicho vehículo, y pueden ser lo suficientemente precisas como para "representar" todas las variables que son conocidas y controlar y maniobrar el vehículo por medio de dispositivos electrónicos, los cuales "entiendan" estas variables medidas. El diseño de tales ordenadores está basado en un "modelo matemático", el cual representa al vehículo real y a las influencias reales que afectan su movimiento. El dispositivo de control puede "observar" las fuerzas representadas y responder coordinando los controles de acuerdo a las instrucciones internas del programa.

No se ha realizado, o tal vez, incluso no es posible hacer esto para un gran buque tanque maniobrando en aguas restringidas o confinadas. Conforme el buque se hace más grande y su volumen y masa aumentan, su maniobra por el contrario debe realizarse a menor velocidad. Se vuelve más y más difícil el poder observar la respuesta del buque e incluso el diferenciar variaciones críticas en su velocidad. La relación entre la mínima velocidad segura de maniobra y todos los otros factores variables que le afectan aumentan directamente con el tamaño del buque. Las influencias que uno no puede ver se vuelven más y más importantes, y son de mayor magnitud que las que podemos observar. Entonces, ¿cómo puede un práctico (piloto) realizar su trabajo?; no puede "ver" la inercia, no puede "ver" el efecto colchón, no puede "ver" la presión normal del timón, no puede "sentir" la aceleración o deceleración angular o de giro, no puede "ver" las turbulencias ni sentir su efecto en el buque.

Un ordenador de control "sabe" como controlar un vehículo espacial, porque su "pensamiento" está basado en un modelo matemático; el piloto lo basa en un modelo mental para sustituir los parámetros que él no puede ver o sentir físicamente. Esto requiere aprendizaje, experiencia y el uso de la propia

imaginación. Una efectiva "visión espacial" se forma de un profundo conocimiento del buque, el terreno y las teorías fundamentales. La aplicación de estos conocimientos se da solamente a través de una larga experiencia práctica, un concepto claro de las influencias de las fuerzas, y una continua y cuidadosa observación de los movimientos del buque.

Es muy importante efectuar una revisión seria de los fundamentos de la maniobra. En orden a reexaminarlos a conciencia, debemos efectuar pleno uso de las siguientes ayudas:

1. Ayudas visuales y de información.
2. Intercambios de ideas y experiencia.
3. Un examen de los conceptos fundamentales existentes y su relación con las características de los modernos buques tanques de gran desplazamiento.
4. Evolución de los conceptos de maniobrabilidad aplicables a los grandes buques tanque actuales.
5. Aplicación, observación e informes de los efectos teóricos experimentados.

2. CONCEPTO DE FUERZA Y MOVIMIENTO.

El entendimiento de la maniobrabilidad, como se ha visto anteriormente, está basado en su totalidad en la memoria (conocimiento) y la visión. Cada vez es menos lo que un piloto puede ver y más y más lo que debe conocer, conforme el buque aumenta su tamaño. La única observación visual directa que podemos efectuar es la de la distancia. La velocidad es en mayor o menor forma determinada indirectamente por los signos de banderas o lanillas flotando al viento, o por instrumentos. Por otro lado, las fuerzas, son los parámetros más alejados de la observación visual. El "sentir" físicamente un buque sea cual fuese su tamaño, no existe. "Sentir o percibir" es la apreciación conceptual de las características de un buque y ello es extremadamente importante. ¿Cómo se puede desarrollar? Conocimiento es el factor predominante. La experiencia práctica es el más importante. Sin embargo, con los cargamentos, las instalaciones portuarias y las vidas humanas en riesgo, los errores son inconcebibles. El estudio y la observación será lo primero hasta que se desarrolla la adecuada precisión y cautela. El buen juicio y una gran cautela son armas importantes cuando se seleccionan las decisiones y sus tiempos de ejecución:

- Conocer su buque.
- Conocer las cercanías geográficas.
- Saber que es lo que va a hacer.
- Saber cuando hacerlo.

- Conocer las alternativas o evasivas.
- Saber que está ocurriendo y que va a ocurrir.

Juicio y cálculo de distancia

Un profundo conocimiento de la información disponible es esencial para el cálculo correcto de distancias. El piloto experimentado deberá ser capaz de permanecer impasible en el puente, tomar demoras y visualizarlas con precisión en su cabeza, mejor que otras personas no familiarizadas con esas aguas incluso cuando estas usan instrumentos; mantendrá un seguimiento continuo (ploting) y estimará con precisión las distancias a otros buques. En aguas confinadas, el cálculo de la velocidad no se hará en término de nudos. Lo que cada uno piense de la velocidad será una preferencia personal, pero deberá basarse en distancia, potencia de parada, maniobrabilidad del buque, corriente, viento, tráfico y visibilidad. En aguas muy restringidas, si existe duda, se irá a la mínima velocidad de seguridad. Recuerde que siempre se tiene más control sobre un buque cuando se incrementa la velocidad que cuando se reduce.

Aunque siempre es considerado prudente tener personal en atención con las anclas preparadas, también será prudente mantener una velocidad reducida y no superior a la permitida para el fondeo. Cuando un gran buque tanque está en maniobra de atraque, la velocidad de aproximación hacia estructuras fijas debe ser tan lenta, que casi no se pueda apreciar.

Juicio sobre la dirección de la proa

Cuando nos encontremos en pasos estrechos, como en un canal, aproximándonos a un puente, a otro buque o a un atraque muy confinado, la caída de la proa debe ser controlada dentro de pequeñas variaciones o fracciones de grado. El marcado de la proa con la pínula del centro del puente está bien, pero cuando se hace necesario abandonar esa posición, debemos estar seguros que algún punto de la estructura del buque en proa nos dé información de una paralela a la línea de crujía.

Juicio de la dirección del movimiento

El discernir el abatimiento y la deriva se obtiene por medio de enfilaciones que estén situadas en nuestro campo de visión hacia proa. Si existe algún ángulo de deriva, será necesario que el timonel gobierne por la giroscópica, debido a que la enfilación en línea con la quilla cambiará de demora. Mientras reducimos velocidad teniendo el viento y la corriente por el través, nos debemos concentrar en el punto hacia el que queremos ir y usar el rumbo de proa que fuese necesario. Cuando la zona se vuelve

demasiado confinada para seguir usando rumbos de giroscópica, se darán órdenes de grado de timón directamente. Cuando el buque lleve un ángulo de deriva debido al viento y/o corriente, las demoras de todos los puntos a proa del través deben estar suficientemente separadas a babor y a estribor del punto hacia el cual nos movemos. Solamente cuando la proa está en línea con este punto y se mantiene, estaremos seguros que no existe deriva ni abatimiento. Cuando los vientos y corrientes están dentro de los límites seguros de trabajo, las observaciones precedentes serán necesarias para determinar sus efectos en el buque. Si llega la duda sobre si es seguro el intentar la maniobra debido a la fuerza del viento y corriente, no se realizará. Sus velocidades numéricas serán consideradas basándonos en observaciones estándar y predicciones tabuladas tales como: escala Beauford, tablas de corrientes, y juicios de la corriente observada durante el paso de boyas u objetos fijos expuestos a dicha corriente.

Juicio sobre los efectos de rebote por márgenes ó bancos

El juicio sobre el efecto rebote de bancos, inercia, etc. deberá ganarse con la experiencia en un buque específico y en unas aguas determinadas, cuando haya duda mantener el buque a la mínima velocidad posible. Si ésta aún es demasiado rápida, será mejor no intentar la maniobra sin asistencia especial. Práctica y juicio serán ayudados por un buen planeamiento de la maniobra. No existen conjeturas, sino práctica adquirida en dichas aguas. Uno debe saber de antemano donde comprobar la velocidad, que ángulo de timón inicial debe usar y cuando usarlo. Estas acciones planificadas son rutinarias en todos los prácticos de puerto, cuando estiman las apropiadas variantes en las condiciones. Los planes adelantados "consiguen" que las cosas caminen en la dirección correcta. Cuanto más precisos sean (debido a la práctica y concentración), menor número de ajustes serán necesarios durante la maniobra. Sin embargo, nunca se deberá dudar a la hora de efectuar los ajustes considerados necesarios. Cuando exista duda efectúe las correcciones o ajustes con suficiente margen de seguridad para poder aclarar la duda. En todo momento tenga en su mente la idea clara de cual es su velocidad y cual debiera ser. Continuamente evalúe la dirección del movimiento, su proa y las distancias pertinentes; conózcalas en cada punto de su aproximación. Sepa antes de llegar a puntos significativos de su aproximación, donde quiere que esté su buque; efectúe los ajustes necesarios con amplio margen de tiempo y seguridad. En todo momento manténgase alerta de los peligros y de las vías de evasión, en caso de necesitarlas. Esto significa continua atención de las limitaciones del buque (tenga todas en consideración), tome todas las decisiones con prontitud, piense en retrasos y tiempos de respuesta y tome la acción ajustada al momento preciso. Algunas

personas tienden a ser impacientes después de decidir lo que hacer y ejecutan la acción con demasiada anticipación; otros, por algún motivo, hacen lo peor y toman la acción demasiado tarde. Estas tendencias, a veces tienen causas emocionales, debido a falta de conocimientos de los buques y las áreas de navegación. Con demasiada frecuencia los errores en tiempo son transcritos posteriormente como "juicio" cuando el propio juicio es muy sencillo; tendría el piloto que conocer mejor el buque y el lugar. Cuanto mayor es el buque, mas tiempo tarda en responder al timón y a la máquina; mayormente el juicio debe basarse en conocimiento anticipado y no en observación solamente. De lo anteriormente comentado podríamos extraer las siguientes sugerencias para la maniobra.

- La maniobra no es una ciencia exacta ni un arte misterioso.
- Habilidad y juicio provienen del bueno y "anticuado" profundo conocimiento de las cosas.
- El conocimiento de la correcta aplicación del tiempo proviene de la práctica y del análisis de lo que se hizo anteriormente.
- Velocidad (avance) es su peor enemigo, al menos que realmente la necesite; la potencia de reserva puede ser un buen aliado.
- Existen anclas en su buque para usar en emergencias, seleccione la velocidad adecuada.

3. FUERZAS BAJO CONTROL INDIRECTO.

Inercia y momentum

Normalmente en maniobra usamos la palabra "inercia" para describir la tendencia de un buque a permanecer en reposo cuando esta en reposo, y la palabra "momentum" para describir la tendencia del buque a permanecer en movimiento cuando esta en movimiento. Cuanto mayor es el desplazamiento de un buque mayor es su inercia y momentum, en grandes petroleros y bulkcarriers su potencia de máquina no se aumenta proporcionalmente; en la mayoría de casos la potencia propulsora se basa en la cantidad necesaria para vencer la resistencia al avance (underwater resistance) a la velocidad deseada. Desafortunadamente la inercia y el momentum se incrementan a mayor ratio que esta resistencia en los grandes buques.

Desplazamiento	Velocidad	Momentum
10.000 tm	10 ft/sec.	100.000 ft.tons/sec.
100.000 tm	1 ft/sec.	100.000 ft.tons/sec.

De lo anterior resulta evidente que si ambos buques necesitan pararse en la misma distancia, el mayor necesitará 10 veces más potencia o moverse inicialmente a un tercio de velocidad ($\sqrt{10}$). Conforme se construyen buques de mayor tamaño, sus velocidades de mar se mantienen aproximadamente iguales, sin incrementar su potencia propulsora de forma proporcional; sin embargo, sus capacidades de aceleración y deceleración se reducen, haciéndose necesario su manejo a menores velocidades para poder controlarlos dentro de su capacidad de maniobra. En efecto, cada movimiento que el maniobrista hace con su buque necesita más tiempo, pero una vez que la fuerza se impone, el buque almacena esta energía que mas tarde se expresa a través de su momentum. Este "banco de ahorro" de fuerzas impuestas debe de estar presente en la mente del maniobrista para cada una de las acciones subsiguientes; cuanto mayor es el buque, menor debe ser la velocidad para un determinado momentum. El momentum debe ser percibido por el maniobrista (Práctico, Piloto, etc.) en términos de su juicio en la velocidad. Mientras en un buque de 10.000 tm, el Práctico debe juzgar la velocidad entre uno y diez nudos, en un buque de 100.000 tm, deberá ser capaz de juzgar diferencias de velocidad entre una décima de nudo y un nudo, simplemente para manejar el mismo momentum.

4. FUERZAS NO REFLEJADAS Y NO CONTROLABLES.

A) Viento

La presión total aplicada al centro de la superficie de la obra muerta forma un par con la presión aplicada en el centro de la superficie de la obra viva, y tienden a girar el buque. La distribución de las superestructuras del buque, el asiento y el calado son las variables a considerar ¿Cuáles son los efectos del viento en la parada? ["Harbour Pilotage and the Handling and Mooring of Ships" Richard A. B. Ardley. 1988].

Puntos a considerar cuando se maniobra un buque en condiciones de viento.

- a) ¿Qué proa relativa al viento tenderá a adoptar el buque si se pierde el gobierno?
- b) ¿Qué velocidad mínima puede mantener el buque proa al viento antes de perder el gobierno?
- c) ¿Con qué rapidez abate el buque a sotavento?
- d) ¿Hasta que rumbo tiende el buque a aproarse al viento mientras aun mantiene gobierno?

e) ¿De que forma puede ayudarnos el viento en la maniobra planeada?

f) ¿Puede realizarse la maniobra con seguridad en las condiciones existentes?

["The theory and practice of seamanship" G. L. Danton. 1999].

B) Corriente

"La corriente afecta a todos los buques por igual independientemente de su calado o asiento"... esta es la opinión generalizada (solo cierta en aguas libres), pero hay excepciones. Primero, la afirmación realmente significa que la corriente afecta a la velocidad y dirección sobre el fondo de todos los buques por igual; segundo, se asume que la corriente está actuando por igual en la totalidad de la eslora del buque. Sería bueno el releer textos famosos sobre este sujeto ya que los casos especiales, particularmente aquellos que son de aplicación a los buques de gran desplazamiento, deberán tenerse en mente.

Momentum.

En una corriente uniforme de dos nudos, por ejemplo, tendrá exactamente el mismo efecto en la velocidad de un buque de 10.000 tm, como en uno de 100.000 tm, pero el momentum de uno cambiará a 20.000 toneladas/nudo mientras que el cambio en el momentum del otro será de 200.000 toneladas/nudo, debido a la diferencia en inercia entre los dos buques.

Eslora y velocidad.

Considérese una corriente en la vecindad de aguas confinadas: la corriente en los diferentes puntos a través y a lo largo de un río, dentro o en las cercanías de un puerto, o al través del final de un rompeolas, variará considerablemente en intensidad y tendrá frecuentes hileros de contracorriente. La corriente puede ser casi uniforme empujando a un pequeño buque y hacerlo en toda su eslora, pero en un buque tanque de 360 m. de eslora puede tener una dirección y una fuerza totalmente diferente actuando en ambas cabezas durante la navegación por un río o en la entrada de un puerto. Más aun, cuanto mayor es la velocidad de un buque, en términos de ESLORES/HORA, correspondiente a la misma velocidad real, mientras navegan a través de una corriente variable, la del buque de gran porte será una fracción muy pequeña del otro. La corriente afecta a ambos buques por igual, hasta que comiencen a cruzar líneas de corriente variable. En ese momento el buque de mayor tamaño tendrá más dificultades de maniobra que el buque pequeño. ["Shiphandling in Narrow Channels" Carlyle J. Plummer. 1997].

C) Oscilación y resaca.

Oscilación es el movimiento del agua de costa a costa o del principio al final de una zona o rada cerrada. Esta oscilación es ocasionada por fuerzas gravitacionales, por

vibraciones terrestres o, como es el caso de los puertos oceánicos, por la oscilación del océano o mar adyacente. Aunque la oscilación inicial pueda pasar casi desapercibida, a veces se transforma en una resaca violenta con aumento de las olas si las vibraciones causantes del movimiento están en resonancia armónica con las del puerto. Para cada forma y tamaño de contenedor (puerto, ría, etc.) hay una cierta resonancia armónica inherente a él.

Cada vez que la onda de marea cruza el océano, puertos diferentes reaccionan de distinta forma. En algunos, un lento subir y bajar del nivel del agua de 0,30 a 0,60 m. se puede observar periódicamente; en otros el agua vacía literalmente el puerto, dejándolo en seco y seguidamente vuelve un ola de entrada de 6 a 7 m de altura, que sobrepasa ampliamente las marcas de la pleamar, arrastrando las embarcaciones del puerto y los restos al medio de las calles de los pueblos cercanos. Todo esto es causado por una ola tipificada de una distancia entre crestas de hasta cien millas, con una velocidad de 400 nudos y una amplitud de solo 0,60 m. Este ejemplo extremo ilustra de algún modo el efecto de los movimientos armónicos de un puerto y la naturaleza de la oscilación. No obstante, no es necesario tener una ola de marea para poder experimentar el efecto de la oscilación; esta puede estar presente en menor medida en cualquier puerto. A cierto estado de la marea, los armónicos de ese puerto pueden entrar en sincronismo con el movimiento del mar adyacente y dar como resultado un movimiento de resaca dentro de dicho puerto. Puede que incluso no sea perceptible a la vista o no sentirse en buques pequeños; pero una resaca, por pequeña que sea, puede mover lo suficiente a un gran buque y causar que parta sus amarras. Esto puede ocurrir con el tiempo en calma, en puertos tranquilos y sin causas aparentes. Resacas muy peligrosas son particularmente evidentes en los puertos del Océano Pacífico, especialmente en Chile. Generalmente no pone en peligro a los pequeños buques, debido a que su movimiento de retroceso no tiene gran momentum, pero una resaca, incluso muy ligera, ocasiona un notable momentum en un buque tanque de gran desplazamiento.

1. ¿Ha observado alguna vez los efectos de la oscilación y la resaca?
2. ¿Dónde?
3. ¿Qué ocurrió?

5. FUERZAS BAJO CONTROL DIRECTO

- A. - MÁQUINAS
- B. - HÉLICES
- C. - AMARRAS
- D. - REMOLCADORES

A. Tipos de máquinas.

1.- Máquina alternativa de vapor.

- La respuesta es rápida
- La potencia de máquina atrás es equivalente a la potencia a avance
- En desuso hoy en día en los buques

2.- Motor diesel.

- Es el tipo de propulsión más común en la mayoría de los grandes buques tanque
- Parada y arrancada rápida de la hélice durante la maniobra
- Revoluciones mínimas de la maniobra atrás, a veces llegan al 30% de las máximas
- Puede resultar difícil dar atrás cuando se está con velocidad avance
- Los motores antiguos tienen limitado el número de arrancadas que pueden efectuarse en un periodo determinado de tiempo

3.- Turbina de vapor.

- Necesita cierto tiempo para incrementar o reducir RPMs
- La potencia en reverso está limitada. La mayoría de las turbinas de marcha atrás dan menos de los 2/3 de las RPM de la turbina de marcha avance
- Cuando se utiliza el clásico "golpe avance" para ganar gobierno, el aumento lento y gradual a veces incrementa la velocidad antes que el efecto de la hélice sea lo suficientemente fuerte como para restablecer el gobierno
- Las turbinas son capaces de suministrar RPMs muy bajas avance o a atrás. Esto nos da una gran facilidad cuando trabajamos con amarras en el atraque, durante la maniobra entre buques, o con la cadena del ancla.

4.- Turbo-eléctrica o diesel eléctrica.

- Está imponiéndose lentamente
- Son muy flexibles. La potencia máxima avance o atrás está disponible rápidamente
- Es posible usar RPMs muy bajas y durante mucho tiempo
- Menos contaminante en sus emisiones
- Comportamiento más dinámico y menor cavitación

B. Hélices

1.- Hélice de paso a la derecha o doble hélice de giro exterior son las dos disposiciones más comunes en los buques tanque.

Hélice de paso a la derecha

- Cuando va avante, la proa tiende a caer a babor, con fuerza al principio, y, conforme la velocidad aumenta, el efecto disminuye
- Cuando va atrás, la popa tiende a caer a babor. Esto da como resultado un fuerte giro a estribor

Hélices gemelas de paso exterior

- Ambas hélices girando a las mismas RPMs avante o atrás: "el empuje transversal se anula" solo permanece el empuje proa - popa
- Ambas hélices girando en el sentido del reloj " el empuje de marcha" hace caer la proa a babor y el "empuje transversal" aumenta este efecto
- Ambas hélices girando en sentido contrario a las agujas del reloj, el "efecto de empuje" hace ir la proa a estribor, y el "empuje transversal" se añade a esta tendencia también.

C. Timón.

Es más efectivo cuando está colocado en línea con la hélice y a popa de esta; algunos grandes buques de hélices gemelas carecen de esta ventaja. El empuje transversal de la hélice juega un rol importante y su efecto varía con el tamaño, el área de distribución del timón y la forma de la popa; una hélice envía espirales de agua hacia popa, parte de estas líneas de fuerza se traducen en empujes en la mitad superior del lado de babor del timón, la otra parte es empuje hacia abajo en la parte inferior del lado estribor del timón. Teóricamente, si el área del timón por encima del eje de la hélice es igual al área del timón por debajo del eje, las fuerzas procedentes de dichas espirales de empuje que actúan a cada lado del timón se compensan. Por otra parte, el empuje transversal puede aumentarse o disminuirse dependiendo de la distribución del área del timón encima o debajo del eje de la hélice.

D. Amarras.

Atracando o desatracando, particularmente en un atraque lateral a un muelle o abarloando, las amarras se pueden usar en combinación con la máquina, especialmente si la máquina es de turbinas, pero no puede esperarse que aguanten la tensión ejercida por el movimiento del buque. Con poquísimo movimiento, un buque de gran desplazamiento romperá cualquier amarra aunque esté fabricada con el mejor de los materiales; no obstante, usando la potencia de máquina para controlar el momentum del buque hasta que no tenga movimiento sobre el fondo sin ejercer tensión sobre la amarra, la máquina puede mantenerse en balance sobre la

amarra de forma que se pueda utilizar su fuerza y efecto. Por ejemplo, salvo la existencia de fuerte viento o corriente adversa, incluso el mayor buque del mundo puede abrirse del muelle ayudándose de un buen espring y un cuidadoso uso de la máquina. El secreto es, claro está, el controlar el momentum del buque próximo a cero cuando la amarra de espring comienza a tener tensión.

Con los grandes buques (de gran desplazamiento) es práctica común el parar todo movimiento usando remolcadores, máquina, ancla, etc. si es posible, antes de confiar en los cabos de amarre y dejar éstos para anular el movimiento ya no detectable del buque.

E. Remolcadores

Los remolcadores son usados de muy diferentes formas en todo el mundo. Sean abarloados, empujando o tirando, cuanto menor sea el movimiento que el buque tenga, más efectiva será la acción del remolcador con la misma potencia aplicada. Con el buque moviéndose avante, una proporción de la potencia del remolcador será disipada en el "arrastre", dando como resultado una menor potencia disponible para aplicarla en la dirección deseada, figura 2.VI.226.

Para mantener un buque parado en el seno de una corriente o viento de través, la potencia del remolcador debe igualar a la fuerza lateral ejercida por la corriente y el viento sobre el buque; para aumentar o disminuir el movimiento del buque, el remolcador debe también vencer la inercia de dicho buque. Para girar un buque cuando está parado, los remolcadores deben asimismo vencer la resistencia lateral y la inercia rotacional; siempre que un remolcador esté efectuando un remolque en línea con los cabos de remolque afirmados en sus bitas, se debe mantener un cuidado extremo en no sobrepasar el remolcador en velocidad. Supongamos un remolcador remolcando a un buque por su popa, un cabo de remolque por popa trabajará perfectamente, mientras el buque se esté moviendo a una velocidad bastante menor que la normal del remolcador y la fuerza de tiro se mantendrá en línea con la dirección del movimiento. No obstante, si fuese necesario mover la popa del remolcador en una u otra dirección, esto es, salirse hacia un lado, debido al movimiento relativo, el cabo de remolque hará un ángulo entre la línea de crujía del remolcador y la dirección en la cual el cabo de remolque está tendido. Este tiro fuera del centro hará escorar al remolcador y si no se subsana a tiempo puede dar como resultado que el remolcador sea sumergido o vuelque. Es deber del remolcador no tirar muy atravesado y es deber del buque no llevar demasiada velocidad hacia popa en momentos como éste.



Figura 2.VI.226 – Maniobra con remolcadores

Cuando se usen remolcadores, sus velocidades, capacidad de giro y tiempos de control de respuesta deben ser tenidos en cuenta, tanto como los del propio buque. Antes de largar el cabo de remolque a popa, el buque deberá tener arrancada, o posicionar el remolcador en la aleta de donde el buque está girando para ayudar a mantener el cabo de remolque claro de la hélice. También se deben tomar precauciones para evitar encerrar al remolcador entre buques, muelles, etc. y tener presente el riesgo en el uso de las anclas y cadenas cuando se está trabajando con remolcadores.

6. PREPARACIÓN PARA EL AMARRE

La maniobra de amarre al STBL se puede hacer mientras se está en navegación o fondeados, lo que va a depender de la zona disponible para realizar la maniobra, las condiciones meteorológicas y la disponibilidad de remolcadores de asistencia o no. La maniobra de atraque con el buque STBL fondeado es más difícil que la de atraque mientras se navega; cuando se pueda elegir será preferible y mucho más segura la maniobra de atraque mientras se navega. Una buena planificación y preparación son elementos indispensables para realizar la operación con seguridad. Habrá que considerar al menos los puntos siguientes:

Zona de la operación

1. Elegir una carta de la zona con escala adecuada y comprobar los peligros que pueda haber marcándolos visiblemente en la carta.
2. Comprobar que hay calado suficiente para ambos buques, considerando las variaciones que pudiera haber durante las operaciones y dándole un buen margen de seguridad. Hay que tener en cuenta que ambos buques pueden navegar, en algunas operaciones, alrededor de unas 5 millas. Considerar además que haya espacio suficiente para la maniobra de aproximación y para maniobra de escape por emergencia.
3. Asegurarse que están permitidas las operaciones STS en esa zona e informar a las autoridades locales de la operación.
4. Proximidad geográfica a las terminales de recepción del crudo.

Lastre y carga

1. El SS normalmente estará en lastre por lo que deberá mantener unas condiciones de calado y asiento que permitan buenas condiciones de maniobrabilidad.
2. El STBL mantendrá también unas condiciones de calado y asiento que le permitan maniobrar bien, especialmente durante las últimas operaciones. Se asegurará además que su francobordo no excede el máximo acordado para el manejo seguro de las mangueras de carga; figuras 3.VI.228 y 4.VI.228.
3. Si el SS tiene lastre sucio para ser recibido por el STBL, habrá que considerarlo y ponerse de acuerdo; aunque en la actualidad solo

consideraríamos lastre segregado, o como en el caso en estudio, lastre en el doble fondo y costado.



Figura 3.VI.228 – STBL con defensas principales en posic.



Figura 4.VI.228 – Diferencia de francobordo

Equipo de amarre

1. Los alambres de amarre deberán estar equipados con calabrotillos sintéticos (*mooring tails*)¹ de unos 11 m de longitud, preferiblemente de nylon, y con una carga de rotura de un 25% o más superior a la del alambre.² [OCIMF: Mooring Equipment Guidelines] El uso de los calabrotillos da más elasticidad al amarre, discontinuidad eléctrica y se pueden cortar en caso de emergencia.
2. Para los buques que usen cabos tipo kevlar o spectra, también es aconsejable colocarle los calabrotillos ya que evitará un excesivo desgaste de los mismos.
3. Los alambres o cabos tipo kevlar y los calabrotillos se unirán por medio de grilletes tipo Mandel o tipo Tonsberg. Figura 5.VI.229.

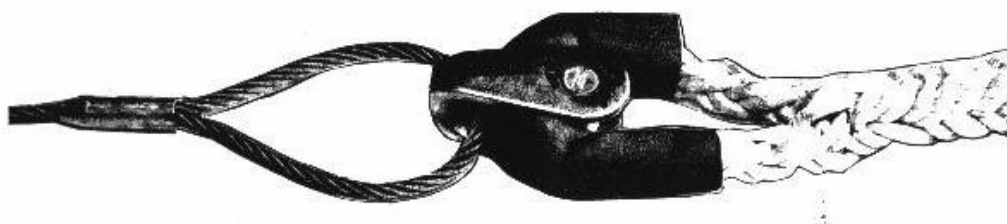


Figura 5.VI.229 – Afirmando el calabrotillo mediante grillete Tonsberg

4. Se tendrán preparados en cubierta sisgas y viradores (de 40mm Ø x 200m de longitud), al menos dos de cada, a proa y popa, colocados en las zonas de los largos y los esprines.
5. Tener hachas de mango largo u otro equipo de corte adecuado en las estaciones de maniobra a proa y popa.
6. Tener disponible grasa y palletes de roce para las gateras de los cabos. Si se usan cabos de kevlar o similares será muy importante que estén bien protegidos con palletes de roce o con una funda de cordura, para evitar el roce y el desgaste de los mismos.
7. Usar gateras del tipo cerrado (tipo Panamá), siempre que sea posible, sobre todo cuando se esperan grandes cambios en el francobordo entre ambos buques. Usar una amarra por gatera cerrada para evitar el roce entre cabos.
8. Los cabos o alambres que trabajen en la misma dirección deberán ser del mismo material.

¹ “Mooring Tails” : Calabrotillos de nylon.

² OCIMF Mooring Equipment Guidelines : guía útil para el equipo de amarre

9. Antes de iniciar la maniobra dar información a los oficiales de la secuencia y configuración de la misma.

Organización del Puente del SS

1. Se debe organizar el equipo del puente de forma cuidadosa.
 - i) Se necesitarán dos oficiales para la maniobra (uno a proa y otro a popa).
 - ii) En el puente estará el Capitán, un Oficial, el MM y un timonel con experiencia, de confianza y que entienda las órdenes en inglés.
2. A cada miembro del equipo del puente se le asignará la tarea a realizar, que deberá ser perfectamente comprendida:
 - i) La maniobra a realizar y el tipo de aproximación.
 - ii) La zona de la maniobra y los peligros que pueda haber serán revisados y entendidos por todos los oficiales.
 - iii) Durante la aproximación, el oficial de guardia deberá tener y actualizar la siguiente información y pasársela al Capitán cuando lo requiera:
 - Posición relativa de ambos buques.
 - Proximidad de los buques a peligros u otros buques.
 - Velocidad efectiva de ambos buques.
 - Agua bajo la quilla.
 - Distancia a la zona de fondeo, si se precisa.
 - iv) Las órdenes de timón y máquinas deberán ser comprobadas para ver que se ejecutan adecuadamente.
 - v) Mantener una comunicación efectiva por radio entre el puente y los puestos de maniobra.
 - vi) Mantener una comunicación fluida entre los puentes de ambos buques.
 - vii) Llevar registro de las órdenes de máquinas en el libro de maniobras, a no ser que se disponga de “*data logger*”¹, y los datos usuales.
 - viii) Exhibir las luces o señales tal como lo prescribe la Regla 27 del Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar

Operaciones de día o de noche

Las operaciones podrán realizarse tanto de día como de noche. Si el Capitán de uno de los buques realiza este tipo de maniobra por vez primera, es recomendable que se haga con luz diurna. Si se efectúa de noche, se deberá disponer de un alumbrado

¹ Data logger. Registro automático de ordenes a la máquina.

adecuado tanto para la maniobra como para las operaciones de carga. Si el MM no tiene amplia experiencia, no deberá llevar a cabo maniobras nocturnas.

Efectos del viento y corriente

Para poder determinar el rumbo al que deberá gobernar el STBL se tendrá en cuenta los efectos combinados de viento y corriente.

- a. El viento y la corriente de la misma dirección proporcionan la combinación ideal.
- b. El viento tendrá mayor influencia en el buque que tenga un mayor ratio francobordo/calado.
- c. Si el viento y la corriente son de distintas direcciones, el efecto del viento se puede anular recibiendo de proa o popa en ambos buques; sin embargo, si el viento es muy fuerte siempre se deberá recibir por proa.
- d. Si la velocidad el viento es inferior a 15 nudos, se puede gobernar con el viento por el costado de estribor del SS, ya que ayudará en la maniobra de aproximación.
- e. Si está entre 15 y 20 nudos, ponerlo por proa o como máximo abierto dos cuartas por el costado de estribor.
- f. Si supera los 20 nudos, ponerlo por proa, o como máximo una cuarta por estribor.
- g. Si se prefiere se puede recibir el viento abierto de una a dos cuartas por el costado de babor del STBL, ya que produce resguardo al SS, excepción hecha cuando el primero presente mucho francobordo.
- h. Tener cuidado con la corriente de popa ya que aumenta la velocidad de ambos buques. La corriente por la proa es preferible ya que reduce el espacio de maniobra, ayuda a gobernar mejor y permite parar antes los buques si se van a emplear las anclas.
- i. También cabe la posibilidad de maniobrar con el viento ligeramente por la aleta de babor, opción actualmente adoptada por algunos MMs.

7. MANIOBRA DE APROXIMACIÓN

1. Antes de iniciar la maniobra completar la **“Lista de Comprobación #2”** (*Check List #2*) en los dos buques y anotar la hora en el cuaderno de puerto (*Port Log*).
2. Teniendo en cuenta las condiciones de viento y corriente, tal como anteriormente se consideró, determinar el rumbo a seguir por el STBL; si este está fondeado indicarle que vire el ancla y proceda al rumbo acordado
3. Comprobar que la máquina, fuentes de energía, equipos de gobierno, comunicaciones, etc., están en buenas condiciones de trabajo. [Regla 19-2, Capítulo V. SOLAS 74].
4. Determinar la velocidad de maniobra del STBL, que sea suficiente para mantener el gobierno; generalmente será la mínima avante y preferiblemente inferior a 5 nudos. Normalmente es la velocidad mínima que puede mantener el SS.
5. Requerir del STBL que informe cuando esté al rumbo acordado y con velocidad constante.
6. Cuando el STBL confirme su velocidad y rumbo, deberán ser comprobados desde el SS.
7. Completar la **“Lista de comprobación #3”**.

Los capitanes de ambos buques deberán estar siempre preparados para abortar la operación de amarre, si fuere necesario; esta decisión deberá tomarse con tiempo suficiente y mientras la operación esté bajo control.

Tipos de maniobras

Hay varias formas de realizar la maniobra de atraque del SS al STBL y cada Capitán o MM puede tener sus preferencias en cuanto a la forma de realizar la misma; expondremos las tres principales formas que han sido probadas y que pueden realizarse con seguridad, no obstante cada compañía especializada en aligeramientos tendrá sus preferencias en cuanto al tipo de maniobra y al orden en que se darán los cabos.

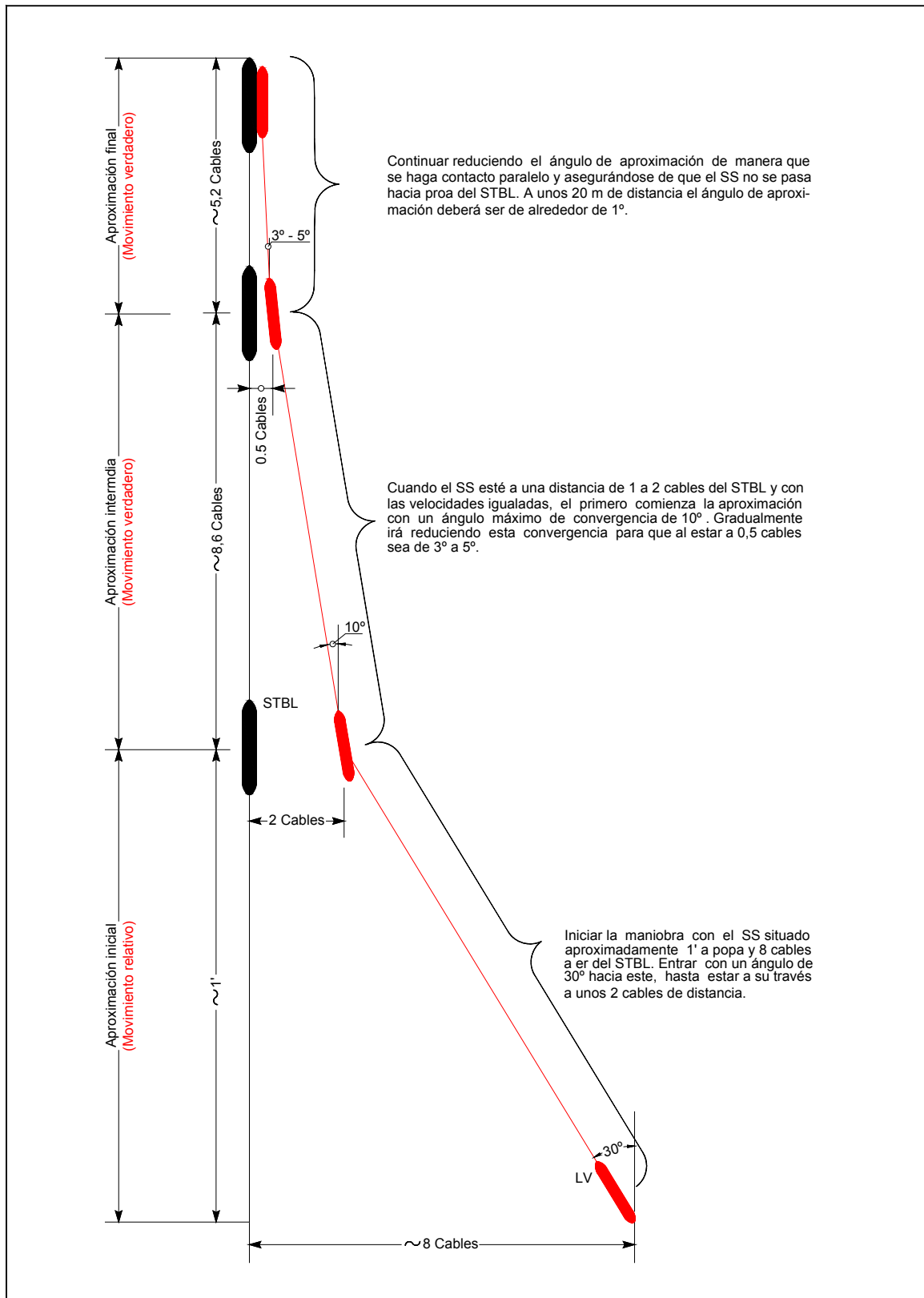


Figura 6.VI.233 – Maniobra de aproximación modelo 1.

Maniobra de aproximación modelo 1, figura 6.VI.233

A) Aproximación inicial

1. Asegurarse que el STBL esté en la posición indicada y gobernando al rumbo y velocidad acordados.
2. Comprobar que las defensas estén adecuadamente ubicadas e iniciar la maniobra del SS para situarse en una posición de aproximadamente 1 milla por la popa y 8 cables a estribor del STBL.
3. Una vez en esta posición, aproximarse al STBL con un ángulo de convergencia amplio, aproximadamente 30°, con una velocidad ligeramente superior, hasta situarse en una posición cercana de 1 a 2 cables por el través de estribor del mismo.
4. Ajustar la velocidad del SS con la del STBL. Es conveniente que se ajuste de tal manera que con “poca avance” en el SS aumente la velocidad relativa con respecto al STBL y que con “muy poca avance” disminuya.
5. Cuando se está a 1 ó 2 cables al través del STBL gobernar con rumbos paralelos y comprobar las características de ambos buques, contrastando rumbos, las relaciones entre revoluciones y velocidades, efectos del viento y como se mantiene la distancia entre ambos buques. Esta posición en el argot de las operaciones STS se denomina "Match speed"¹

B) Aproximación intermedia

6. Desde la posición de ambos buques paralelos a 1-2 cables de distancia y con la velocidad igualada, el SS comienza la aproximación usando un ángulo de convergencia máximo de 10°, pero, a ser posible, no superior de 5°; figura 7.VI.235.
7. A medida que los buques se aproximan, el SS deberá ajustar su velocidad para mantener la posición al través del STBL. Evitará pasar la máquina para no pasarse a proa del STBL, ya que se perdería la capacidad de maniobra; el avance o retroceso, se comprobará con enfilaciones de la cubierta del STBL.
8. El SS irá gradualmente reduciendo su ángulo de convergencia a medida que ambos buques se acercan. A un cable de distancia el ángulo será menor de 10°, a ½ cable será entre 3° y 5°, y se irá reduciendo, dependiendo de la velocidad de aproximación y de la interacción entre ambos buques.

¹ "Match Speed": Velocidades iguales



Figura 7.VI.235 – Maniobra de aproximación intermedia. Convergencia $\approx 5^\circ$

C) Aproximación final

9. A medida que se reduce el ángulo de convergencia, el SS puede tender a adelantarse al STBL; esto debe ser impedido, especialmente cuando se está muy cerca. Evitaremos el parar la máquina ya que perderíamos capacidad de maniobra, y en todo caso no utilizar nunca máquina atrás, ya que se corre el riesgo de perder el gobierno totalmente. Si se sobrepasa la proa del STBL existe el peligro de que el SS entre en la zona de presión positiva de proa; con poco timón a babor podemos compensar este efecto; pero si usamos mucho timón corremos el riesgo de que la proa vuelva a entrar en la zona de presión negativa y empiece a caer con fuerza hacia el STBL. Si ahora usamos timón a estribor, la popa entrará con fuerza hacia el STBL disminuyendo muy poco la caída de proa; esto nos demuestra que es muy importante igualar las velocidades y estabilizar la distancia entre ambos buques en los instantes finales de esta maniobra.
10. Cuando los buques están cercanos, la velocidad se puede ajustar enfilando dos elementos de la cubierta del STBL, o tomándole demoras. Podemos además ver que cuando la proa del SS entra en la ola de proa del STBL el agua entre ambos buques se pone muy perturbada y las defensas principales tienden a separarse del casco por la acción de vacío que se produce, figura 8.VI.236.



Figura 8.VI.236 – Perturbación de las aguas en la fase final de aproximación

11. A una distancia de unos 20 metros el ángulo de convergencia será de sólo 1° , momento en el que se comience la operación de amarre. El SS está ahora dentro de la zona de presión negativa del STBL y el efecto Venturí hace que ambos buques se succionen; la masa de agua entre ambos buques aumentará ahora su velocidad y el SS tendrá que incrementar ligeramente la velocidad para mantenerse en posición.
12. Se situará un oficial en la zona de “*manifolds*” para indicar la posición de los de conexión y controlar el movimiento relativo entre ambos buques. Es preferible posicionar el SS entre unos 5 y 10 metros más a proa de su ubicación final y permanecer así hasta que se afirmen dos esprines y dos largos de proa.
13. Se intentará que ambos buques contacten paralelos, de manera que las cuatro defensas soporten la fuerza del impacto; aunque esto es muy arriesgado y utópico. Una vez que se toca en las defensas, se meterán 10° de timón a babor en el SS para evitar que su proa caiga a estribor por el rebote, y dará una palada avante.
14. Los cabos más importantes son los dos esprines de proa, se deben tensar rápidamente y mantenerlos bien templados. Esto nos permite aumentar puntualmente la velocidad del SS, meter timón a babor y mantener sujeta la proa, mientras se pasan los largos de proa.

15. Una vez firmes los largos, es conveniente tener la proa del SS un poco cerrada, para tensar posteriormente los largos y, al estar los cuerpos de ambos buques en paralelo, estos largos quedarán con la tensión adecuada.

Maniobra de aproximación modelo 2, figura 9.VI.238

A) Aproximación inicial

1. Asegurarse que el STBL esté en la posición indicada y gobernando al rumbo y velocidad planificados, lo mismo que en la maniobra anterior.
2. Comprobar que las defensas están en posición adecuada, e iniciar la maniobra del SS para situarse en una posición de aproximadamente 1 milla por la popa y 4 cables a estribor del STBL.¹ El SS convergerá con STBL con un ángulo de unos 25°.
3. Al estar a unos 4 cables a popa del STBL, la velocidad del SS será de entre 1 y 2 nudos superior a la del STBL, y se maniobrará de manera que al estar a unos 2 cables a popa, estemos ya con rumbo paralelo al STBL y a más de 1/3 de cable (dependiendo del tamaño de los buques, a mayor tamaño mayor distancia, hasta aproximadamente ½ cable) por estribor y sin deriva lateral.

B) Aproximación intermedia

4. Desde la posición anterior, (2 cables a popa y a 1/3 – 1/2 cables a estribor), el SS continuará manteniendo un rumbo paralelo con velocidad ligeramente superior a la del STBL. A medida que el SS se va acercando al través del STBL disminuirá su velocidad de manera que cuando esté en una posición paralela a 1/3 de cable al través, las velocidades sean iguales. Lo mismo que en la maniobra modelo 1, hay que evitar pasarse a proa del través del STBL.
5. Alcanzada la altura de la popa del STBL, la proa del SS será empujada hacia estribor al pasar por la zona de presión positiva de la popa de aquel, acción que será compensada con muy poco timón a babor. A mediada que el SS avanza con rumbo paralelo, la fuerza que empujaba la proa a estribor cambiará rápidamente al entrar en la zona de presión negativa del costado, y se deberá levantar timón, ya que ahora la succión llevará la proa hacia el STBL. Es muy importante mantenerse claros de la aleta del STBL ya que la depresión entre ambos buques, en esa zona, succionaría con fuerza al SS hacia la aleta del STBL.

¹ La publicación "Ship to Ship Transfer Guide" de la ICS/OCIMF recomienda una maniobra bastante similar, al colocarse a unos 1000 m a popa y 500 m a estribor del STBL. y luego ponerse a un rumbo paralelo a una distancia de 50 a 100 m.

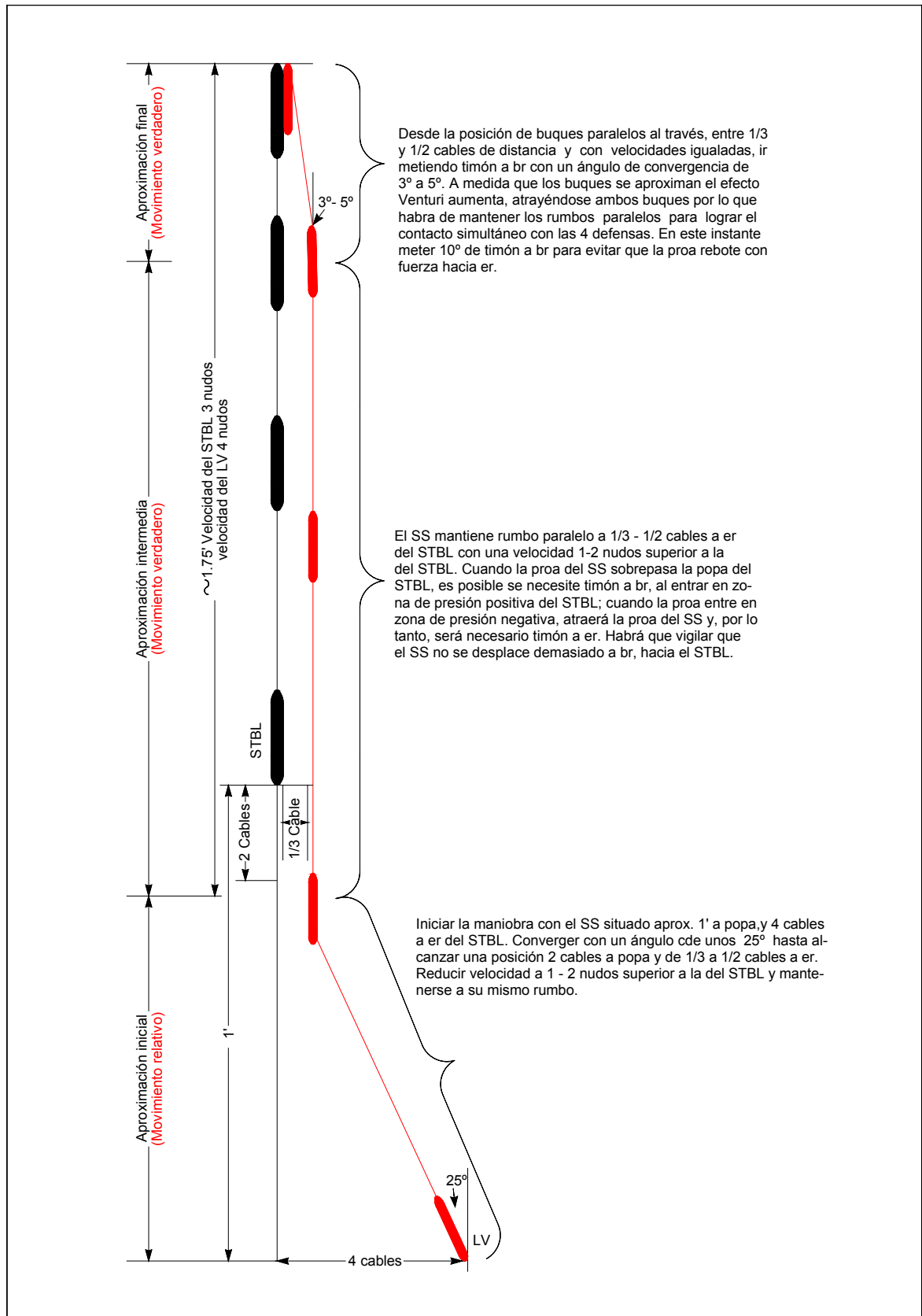


Figura 9.VI.238 – Maniobra de aproximación modelo 2

Antes de llegar a la zona de presión negativa, el SS pasará por el límite o “frontera” entre la zona de presión positiva y presión negativa situada más a proa [“Shiphandling for the Mariner”. Daniel H. MacElrevey, Cornell Maritime Press]. Estas zonas de presión crean un momento de giro con un efecto que depende de la posición de esa frontera y el punto giratorio del SS. Si el límite está a proa del punto de giro el efecto es muy pequeño y con un poco de timón a estribor es suficiente para mantener el rumbo y el desplazamiento a babor será pequeño. Sin embargo, una vez que el límite está a popa del punto giratorio (la fuerza del propulsor, la fuerza del timón y el momento de giro de las zonas de presión en el mismo lado del punto giratorio) se necesita más timón para controlar el rumbo y el desplazamiento hacia el STBL aumentará, siendo por ello necesario controlar muy atentamente la caída y la distancia al STBL.

C) Aproximación final

6. A medida que el ángulo de convergencia disminuye, el SS tiende a adelantarse al STBL, lo que debe ser evitado especialmente cuando se está muy cerca. Evitaremos el parar la máquina, ya que perderíamos capacidad de maniobra y, en todo caso, se evitará utilizar máquina atrás, ya que se corre el riesgo de perder totalmente el gobierno. Si sobrepasamos la proa del STBL existe el peligro de que el SS entre en la zona de presión positiva de proa; con poco timón a babor podemos compensar este efecto, pero si se usa mucho timón se corre riesgo de que la proa vuelva a entrar en zona de presión negativa y empiece a caer con fuerza hacia el STBL. Si ahora usamos timón a estribor, la popa entrará con fuerza hacia el STBL disminuyendo muy poco la caída de proa. Esto nos demuestra que es muy importante igualar las velocidades y estabilizar la distancia entre ambos buques antes de acercarse. Cuando ambos buques están cercanos, la velocidad se puede ajustar observando visualmente algún elemento de la cubierta del STBL o tomándole demoras; se podrá además ver que cuando la proa del SS entra en la ola de proa del STBL el agua entre ambos buques se pone muy perturbada y las defensas principales tienden a separarse del casco por la acción de vacío que se produce, figura 8.VI.236. A una distancia de 20 metros, el ángulo de aproximación será de aproximadamente 1° , y será cuando se comience la operación de amarre. El SS está ahora dentro de la zona de presión negativa del STBL y el efecto Venturí hace que ambos buques se aproximen. La masa de agua entre ambos buques aumentará ahora su velocidad y el SS tendrá que aumentar ligeramente la velocidad para mantenerse en posición. Se situará un oficial en la zona de “*manifolds*”

para indicar la posición de los manifolds de conexión y controlar el movimiento relativo entre ambos buques. Es preferible situar el SS entre unos 5 y 10 metros más a proa de la posición final y permanecer así hasta que se afirmen los dos esprines y dos largos de proa. Hay que intentar que ambos buques se abarloen paralelos, de manera que las cuatro defensas soporten la fuerza del impacto, aunque esto es muy arriesgado y utópico. Una vez que se toca en las defensas, se pueden meter 10° de timón a babor en el SS para evitar que su proa caiga a estribor por el rebote, aumentando ligeramente la velocidad. Los cabos mas importantes son los dos esprines de proa, se deben tensar rápidamente y mantenerlos bien templados; esto permitirá aumentar puntualmente la velocidad del SS, meter timón a babor y mantener sujeta la proa, mientras se pasan los largos de proa. Cuando se hacen firmes los largos es conveniente tener la proa del SS un poco cerrada para poder tensar posteriormente los largos, y al estar los cuerpos de ambos buques en paralelo, estos largos quedaran debidamente tensados. En la siguiente secuencia fotográfica se ilustra este tipo de maniobra.



Figura 10.A.VI.240 – Aproximación inicial



Figura 10.B.VI.241 – Aproximación intermedia



Figura 10.C.VI.241 – Aproximación final



Figura 10.D.VI.242 - Abarloados

Maniobra de aproximación, modelo 3.

Cuando no se disponga de una gran área para realizar la maniobra se usará este procedimiento, siempre que las condiciones de mar y viento lo permitan:

Aproximación inicial.

- 1 El STBL está en la posición acordada de fondeo, y comienza a virar el ancla para proceder al rumbo y velocidad planeados.
- 2 El SS inicia la maniobra de aproximación, con las defensas en posición y casi parado a media milla por la popa del STBL.
- 3 Una vez que este comienza a navegar, con una velocidad ligeramente superior nos vamos aproximando a rumbo paralelo y a unas dos esloras de distancia, hasta alcanzar aproximadamente su través.
- 4 Se ajustará la velocidad "Match Speed", velocidad relativa próxima a cero, y con muy poco timón se comenzaría la convergencia.
- 5 La mejor manera de ajustar las velocidades es por enfilaciones a palos u objetos de la cubierta del STBL; usando el Shuttle-tanque propuesto no habría dificultades, ya que la velocidad se podrá ajustar por RPMs, en lugar del clásico salto "muy poca avante" a "poca avante".

- 6 Cuando ambos costados estén al alcance de las sisgas y mensajeros, comenzaremos a pasar amarras. El efecto Venturi hace que los buques se aproximen, es el momento de controlar la velocidad del SS (será necesario incrementarla ligeramente).
- 7 Siempre será preferible intentar tocar una sola defensa de proa con una velocidad relativa próxima a cero y con un ángulo cercano a los 5°, que efectuar el impacto sobre las cuatro defensas con una velocidad relativa excesiva; además se corre el riesgo de sufrir el efecto rebote como resultado de la fuerza de reacción de las defensas y que se abra la proa del SS.
- 8 Si aconteciera esto último, inmediatamente se incrementará la velocidad usando el timón para evitar que la popa toque al STBL. Si la maniobra que se realiza no es acorde con lo aquí expuesto, es decir, se mantiene la misma velocidad y mucho timón (que es la tendencia), habrá retraso y se entrará en contacto con demasiado ángulo sobre la defensa.
- 9 La secuencia de amarras será como en los métodos precedentemente explicados.

Este método, que solo varía en su inicio, normalmente acorta la carrera de la maniobra STS en aproximadamente una milla.

8. MANIOBRA DE AMARRE

La configuración del amarre y la cantidad de amarras dependerá del tamaño de ambos buques, de la diferencia de tamaños y de las condiciones meteorológicas. Como mínimo se pasarán cuatro largos y dos esprines por cabeza. Los traveses no se darán ya que serían muy cortos y nada efectivos, debido a los cambios de francobordo entre ambos buques. Una configuración típica sería la siguiente:

<u>Buque que aligera (SS)</u>	<u>Buque a aligerar (STBL)</u>
4 largos a proa	2 a 4 largos a proa
2 esprines a proa	
2 esprines a popa	
4 largos a popa	2 largos a popa

Tal como se muestra en la figura 11. VI.244

1. El personal de maniobra a proa estará listo con sisgas y viradores para pasar a la vez dos largos al STBL. Simultáneamente el personal a popa estará listo a proa del manifold, a la altura de los esprines de proa (siempre los primeros), para pasarlos al STBL.

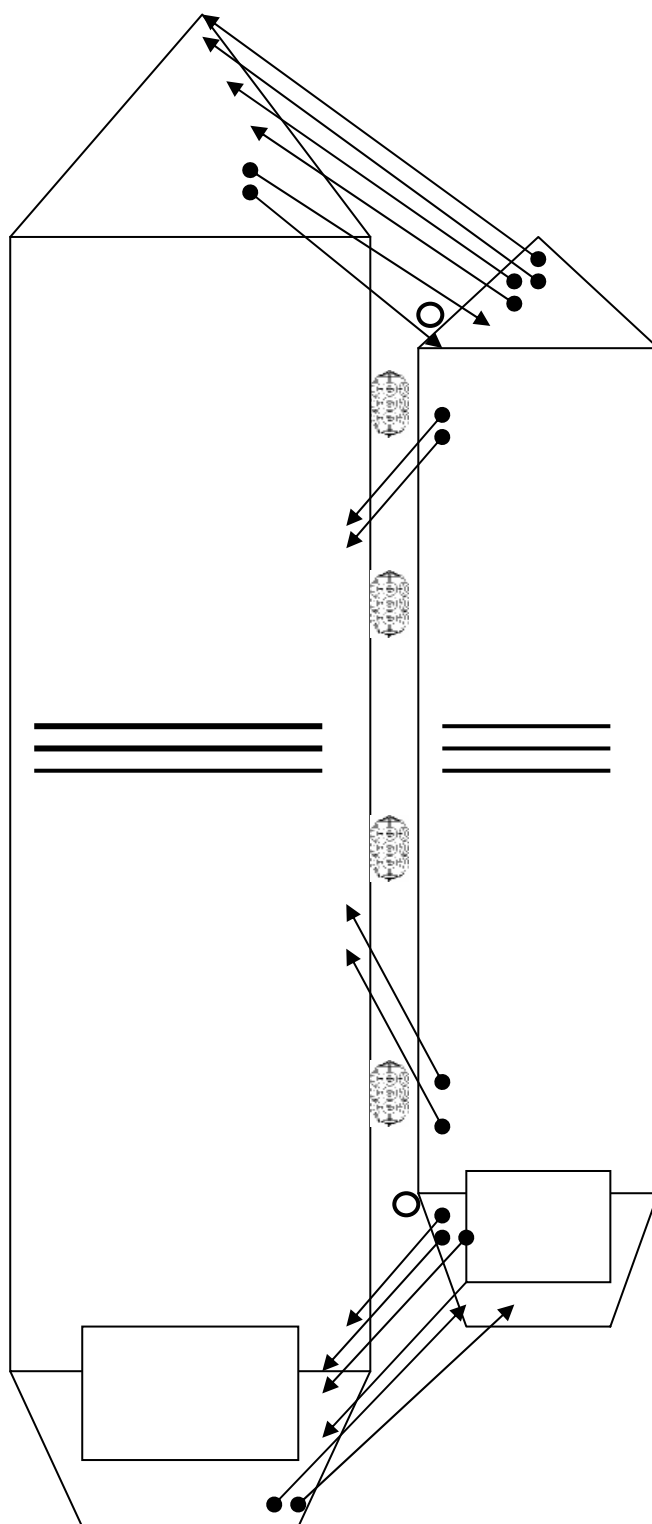


Figura 11.VI.244 – Disposición de las amarra

2. Una vez pasados estas cuatro amarras, se alinean los manifolds de ambos buques, para lo que es necesario que haya un tripulante en el manifold del SS para controlar e ir pasando distancias al puente de este. Si se van a usar brazos de carga hay que dejarlos lo más alineados posibles, pero si se usaran mangueras, que es lo típico, se podrán dejar los manifolds del SS unos 3 metros a proa de los del STBL.
3. El personal de maniobra de popa dará, ahora, los dos esprines de popa, y una vez firmes, hará lo propio con los 4 largos de popa.
4. El personal de proa continúa dando los largos y luego pasa a recibir los 2 o 4 del STBL.
5. Concluido el paso 3, de ser necesario, se recibirán los 2 largos del STBL.

Si es posible cada cabo o alambre, además de pasar por una gatera distinta, se encapillarán en bitas diferentes, para facilitar la operación de largado y evitar el roce excesivo.

9. DECISIÓN DE FONDEAR, NAVEGAR O PERMANECER A LA DERIVA.

Una vez terminada la maniobra de amarre ambos buques deberán asegurarse de que tienen disponibles en las áreas de maniobra, bozas, viradores y hachas por si hay que largar o cortar cabos en cualquier momento. Se deberán vigilar los cabos durante toda la operación para tener la seguridad que mantienen una tensión adecuada. Hay que proteger los alambres en las zonas de roce en las gateras y rolines, engrasándolos convenientemente. Lo mismo ocurre con los cabos o calabrotillos, debiendo de proceder a su protección mediante fundas de cordura, mangueras o trapos, sobre todo si estos son de tipo *kevlar* o *spectra*; también se vigilará que el seno de los cabos, caso de producirse, no se lié con las anclas o defensas.

El siguiente paso es la conexión de mangueras, como puede verse en la figura 12.VI.246. Dependiendo de las condiciones meteorológicas locales, hay que decidir si se va realizar la operación de trasbordo fondeados, en navegación o a la deriva.

Será preferible fondear cuando:

1. Hay un fondeadero adecuado y hay poco espacio para navegar.
2. Las condiciones meteorológicas son malas pero hay un fondeadero adecuado y abrigado.

Será preferible navegar cuando:

1. Hay demasiado fondo para echar el ancla.

2. A pesar de que hay un fondeadero adecuado las condiciones meteorológicas son malas y es inseguro permanecer fondeados o se mueven demasiado los buques.



Figura 12.VI.246 – Buques abarloados conectando mangueras

Trasbordo en navegación

Si las condiciones meteorológicas son aceptables y hay espacio suficiente, se pueden realizar las operaciones de trasbordo de la carga mientras los dos buques permanecen amarrados a la deriva. Sin embargo, con condiciones meteorológicas malas es preferible realizar las operaciones en navegación para minimizar el movimiento de los dos buques; figura 13.VI.247.

1. El buque con el mayor desplazamiento remolcará al buque de menor desplazamiento. Normalmente el SS es remolcado por el STBL que mantendrá un rumbo constante a la mínima velocidad de gobierno (entre 1 y 2 nudos).
2. El buque remolcado mantiene su timón a la vía y su máquina parada.
3. El rumbo y la velocidad serán acordados entre los capitanes de ambos buques, normalmente lo decide el MM, y se elegirá aquel que produzca menos movimiento relativo entre los dos buques y la menor turbulencia de las aguas entre ambos. Con mal tiempo será preferible navegar con la mar por la amura o aleta contraria a la posición del SS, de manera que le proporcione socaire. Se tendrá en cuenta, además, el viento relativo, de manera que los

gases de la carga del SS salgan en una dirección libre de la acomodación de ambos buques y de las tomas de aire acondicionado; esto no se tendrá en cuenta si ambos buques tienen conectada la manguera de retorno de vapor.



Figura 13.VI.247- Traslado en navegación

4. El buque que remolca variará la velocidad muy lentamente, ajustando las revoluciones muy poco a poco, a fin de minimizar las tensiones en las amarras.
5. La seguridad de la navegación y el cumplimiento con el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar será responsabilidad del buque que remolca y siempre bajo la dirección de la persona responsable de los aligeramientos que se encontrará en el SS.
6. Ambos buques mantendrán guardia de navegación y exhibirán las luces, marcas o señales estipuladas en el citado Reglamento.
7. Se mantendrá contacto constante por radio entre los dos buques.
8. Con el SS amarrado por estribor del STBL es preferible hacer los giros para cambios de rumbo sobre estribor, esto reduce la tendencia de las proas a separarse y, así, produce menos tensión sobre las amarras de proa.

9. El buque remolcado puede temporalmente reducir la tensión en las amarras usando sus máquinas poco a poco. La velocidad de máquina del buque remolcado (SS) será siempre menor que la del buque que remolca (STBL).
10. Se mantendrá una vigilancia constante de las defensas y de las amarras en ambos buques. Si es de noche se iluminará de manera adecuada, si es posible, la zona de las defensas y amarras.

Trasbordo fondeados

Una vez terminadas las operaciones de amarre y si las condiciones son favorables el STBL remolcará al SS a la zona de fondeo observando las precauciones estipuladas anteriormente.

1. Aproximarse al fondeadero, si es posible, navegando proa a la corriente; si hay poca corriente, aproximarse a proados al viento.
2. El SS moderará y parará primero su máquina, de manera que controle la maniobra el STBL. Luego el STBL disminuirá su velocidad muy lentamente y evitará órdenes bruscas de máquina atrás.
3. Controlar la velocidad sobre el fondo con una corredera *Doppler* o por medio del GPS para determinar cuando los buques están parados con respecto al fondo.
4. Una vez que los buques están parados, el STBL usará su ancla de babor (ancla contraria al costado de atraque del SS), asegurándose que se extiende la cadena adecuadamente.
5. El STBL filará una cantidad de cadena mayor a la usual para las mismas condiciones de viento y corriente, la relación fondo, calado y naturaleza del fondo. Hay que tener en cuenta que ahora la cadena tiene que aguantar a los dos buques por lo que hay que filar más cadena a la usual.
6. Cada buque mantendrá su guardia como buque fondeado.

10. MANIOBRA CON EL STBL FONDEADO

La maniobra de atraque a un buque fondeado es más compleja que la maniobra en navegación; cuando exista la posibilidad de elegir es preferible optar por la maniobra en navegación, sin embargo si hay que realizar la maniobra con el STBL fondeado se tendrán presentes las siguientes consideraciones:

a) Situación

1. Se dispondrá de espacio suficiente por la popa del STBL para poder realizar la maniobra de aproximación; se sugiere, por lo menos, una distancia de 2 millas por la aleta de estribor del STBL.
2. Habrá espacio suficiente por la proa del STBL para poder abortar la maniobra y permitir la evasión; es aconsejable al menos 1 milla por la proa.
3. Si no se cumplen las condiciones anteriores habrá que usar remolcadores para realizar la maniobra con seguridad de manera similar a como se realiza en un muelle, figuras 14.VI.250.1 y 15.VI.250.2.

b) Condiciones meteorológicas, mareas y corrientes.

1. No se esperan cambios en las condiciones meteorológicas.
2. El viento será constante y sin rachas intempestivas.
3. Existirá una corriente de marea constante.
4. Las corrientes no debidas a las mareas serán también constantes.

c) Efectos del viento relativo.

1. Hay que considerar los efectos producidos por el viento relativo que pueda abatir el SS hacia el STBL o alejarlo. En principio hay que considerar que el STBL, debido a su mayor calado, puede estar más afectado por la corriente, y el SS debido a su francobordo estará más afectado por el viento.
2. Otros factores a tener en cuenta y que pueden complicar más la maniobra de amarre fondeado, pueden ser los siguientes:
 - El STBL está sujeto a guiñadas.
 - El SS no puede confiar en la arrancada avante para mantener su rumbo.
 - La habilidad para mantener el gobierno del SS va a depender de sus cualidades de maniobra y de la fuerza de la corriente y. Esto se aplica cuando se asume que el STBL está aproado a la corriente y no al viento.
 - La maniobra de desamarre de emergencia va a ser más difícil de realizar en un buque fondeado que en navegación.

Se tendrán en cuenta todas las consideraciones de preparación para el amarre al igual que cuando se realiza la maniobra en navegación. Se usarán las mismas

defensas que para la maniobra en navegación y con los mismos cuidados en cuanto a su colocación.



Figura 14.VI.250 – Maniobra con remolcadores. 1



Figura 15.VI.250 – Maniobra con remolcadores. 2

Maniobra de aproximación sin remolcadores

La maniobra de atraque al STBL se realiza de manera similar al atraque a un muelle, sin embargo se deberá vigilar que el STBL fondeado mantenga una proa constante y avisará inmediatamente al SS de cualquier guiñada que pueda experimentar. Si el STBL tiene demasiada tendencia a dar guiñadas entonces habrá que usar un remolcador para que mantenga el rumbo. Si no hay un remolcador disponible, se pospondrá la maniobra hasta que las condiciones sean favorables.[Ship to Ship transfer guide ICS/OCIMF. 1997]. Cuando el viento y la corriente no tienen la misma dirección, o el viento es racheado y variable, el STBL puede dar guiñadas constantemente, haciendo complicada la maniobra de atraque y por tanto también será necesario el uso de un remolcador o posponer la maniobra. El STBL estará fondeado con el ancla del costado contrario a donde se va realizar la maniobra de atraque; considerando la maniobra de atraque por estribor, deberá estar fondeado con su ancla de babor, maniobra que es además la recomendada por la “*Ship to Ship Transfer Guide*”. Se maniobrá con el SS para alcanzar una posición al través del STBL desde donde se puedan dar los cabos y luego con su ayuda ir acercando el SS. El STBL mantendrá constantemente informado al SS de la proa que mantiene y de cualquier tendencia a dar guiñadas. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones y precauciones:

1. Determinar dirección e intensidad de la corriente.
2. Comenzar la aproximación por la aleta de estribor del STBL a una distancia de unas 2 millas. Esto nos dará tiempo para ajustar el rumbo y la velocidad de forma conveniente.
3. Mantener la mínima velocidad precisa para conservar el gobierno del buque.
4. Mantener el rumbo evitando dar órdenes de máquina bruscas para corregir la caída ya que puede producir un momento mayor del deseado. Debido a la poca arrancada, se usará bastante timón.
5. Una vez que estamos en posición efectuar la maniobra de amarre de forma rápida y segura. Como normalmente la corriente vendrá de proa, será mejor pasar primero los largos de esta cabeza ya que al comenzar a trabajar van a provocar la aproximación de ambos buques. Ayudaremos con la máquina y el timón para acercar la popa si fuere necesario.

En estas maniobras de atraque se puede emplear un ángulo de aproximación algo mayor al usado en las maniobras en navegación. Este mayor ángulo de aproximación, da más margen de seguridad, sobre todo en el caso de que el STBL de una guiñada indeseada con el peligro de que los buques entren en contacto inesperadamente.

El buque propuesto, "Shuttle-tanker", al estar equipado con hélices de proa y popa, además de posicionamiento dinámico y control sobre RPMs debido a la propulsión diesel-eléctrica, tendrá mucho más fácil esta maniobra; no obstante, seguirá siendo muy recomendable la ayuda de remolcadores para mantener en posición al STBL y evitar que se produzcan guiñadas, especialmente al estar cercano el "Shuttle" y tratar de parar su velocidad de aproximación usando los "thrusters" para aminorar la presión sobre las defensas. De todas formas, se podría realizar la maniobra sin ayuda de los remolcadores, controlando las amarras desde mayor distancia, cosa que en un SS convencional sería casi imposible.

11. Riesgos en la maniobra de atraque.

Mientras los dos buques se hayan a rumbos paralelos y a una distancia prudencial, entiéndase más de dos esloras, cualquier dificultad en uno de los buques que requiera abortar la maniobra, esta se efectúa incrementando mucho la velocidad de uno de ellos y disminuyendo la del otro a la mínima de gobierno; incluso, de ser necesario, ayudándose del timón como freno. Si la deficiencia o error grave se produce cuando los barcos ya se encuentran abarloados, debemos continuar con la maniobra de amarre y no intentar la separación. La avería o percance más común sucede en la entrada, que bien debido a una velocidad relativa excesivamente alta o un ángulo de entrada demasiado cerrado, se sobrepasa la energía de absorción de la primera defensa saltando la válvula de seguridad e incluso reventando la defensa. La reacción más común es intentar la separación, esto es un craso error, ya que normalmente al intentarlo tocará la popa del SS en el costado del STBL, a veces incluso se engancha el bote salvavidas de babor del SS y el buque se atraviesa dañando el timón. Si ocurriese el reventón de la primera defensa, se deberá continuar la maniobra con la defensa dañada, intentando el apoyo sobre la segunda; incluso, si la defensa revienta totalmente y queda suelto el cable de proa, las demás defensas quedarán sujetas por la retenida de seguridad dada por popa de la primera defensa, y aun en el supuesto de que esta retenida no este dada o fallase, el segundo grupo de dos defensas evitará que la segunda se pase para popa si se mantienen los barcos en contacto, continuando con la secuencia de amarre antes explicada. Si la avería fuese en la maquina de uno de los buques, se debe asimismo continuar con la maniobra de amarre, reduciendo al instante la potencia de máquina del otro buque y dejándose llevar por el momentum-inercia, tensando bien los cabos, para que el de mayor momento arrastre al otro; esta parada de máquina es mas peligrosa cuando ocurre en el STBL.

12. MANIOBRA DE DESATRAQUE

Se tendrá en cuenta que una vez que ambos buques están amarrados existe la posibilidad de que haya que efectuar un desamarre de emergencia, por lo que habrá que establecer un plan con anterioridad que estará contemplado en el de contingencia de la operación STS. Si el tiempo empeora y los buques comienzan a dar balances existe el peligro de que las amarras empiecen a faltar, con el consiguiente peligro. Una vez que falta un cabo existe el riesgo de que los demás sigan el mismo camino poniendo en peligro a las personas, a la propiedad y al medio ambiente, por ello no se debe esperar a que el tiempo empeore considerablemente y que los cabos comiencen a faltar, ya que luego es peligrosa la operación de largado, encontrándose ambos buques en el dilema de que es imposible permanecer abarloados y es difícil largar cabos y desatracar con seguridad. Cuando hay mar de fondo cruzada con la mar de viento es imposible ponerle la proa a ambos mares y evitar el balance de los buques, por ello en esas condiciones se deberá cancelar o abortar la operación de aligeramiento hasta que el tiempo mejore.

Cuando las operaciones de trasbordo se han realizado fondeados, la práctica normal es desatracar mientras el STBL permanece fondeado. Sin embargo si las condiciones de viento o corriente no son favorables y a juicio de los capitanes de ambos buques y del MM, se considera que es más seguro realizar el desatraque en navegación, el STBL virará su ancla y maniobrá para mantener el rumbo y velocidad acordados entre ambos capitanes y el MM. Antes de realizar la maniobra de desamarre, el personal de maniobra estará en sus puestos y se habrán comprobado los siguientes puntos:

- El costado por donde se ha realizado la operación está libre de obstrucciones incluyendo grúas o puntales.
- Se ha establecido un plan de desatraque y el método de largar las amarras.
- Se ha comprobado que las defensas están en una posición correcta y que sus alambres están en buen estado y bien firmes.
- Maquinillas y molinetes están listos para su uso.
- Mensajeros y bozas listas en cada estación de amarre.
- Hachas u otro equipo apropiado para corte disponible en las estaciones de maniobra.
- Comunicaciones probadas entre ambos buques.
- Comunicaciones entre el puente y el personal de maniobra.
- Comprobado el tráfico en las cercanías.
- Completada la **Lista de Comprobación #5** en ambos buques.

Desatraque en navegación

1. El STBL, abarloado al SS, remolcará a este a muy pocas revoluciones y puede aumentar su velocidad a unos 3 nudos aproándose al viento.
2. El SS pondrá timón a babor y hará uso de su máquina, si es necesario, para mantener los buques juntos y sin causar demasiada tensión en las amarras.
3. El STBL lascará sus amarras o alambres para que puedan ser largados por el SS. Hay que darles bastante seno, sobre todo si son alambres, para facilitar la operación de desencapillar las gazas de las bitas, para lo que habrá que usar viradores fuertes y de buena calidad.
4. El SS aligerará sus amarras quedándose con dos largos a proa y dos largos y dos esprines a popa (situados en el frente del puente, lo que se conoce con el nombre de caja). La secuencia de largado, hasta este momento, no es importante, pero se irán largando uno a uno para evitar una tensión excesiva en los cabos remanentes. Se tendrá cuidado con el largado de las amarras para evitar que se enreden en las hélices.
5. Usar la máquina del SS para reducir la tensión en los cabos y, cuando las velocidades están igualadas, largar todo excepto los esprines.
6. Poner el timón del SS a la vía o ligeramente a estribor. El flujo de agua entre los dos buques hará que la proa del SS caiga a estribor, figura 16.VI.255.
7. Cuando la proa del SS haya caído unos 10° a estribor, poner el timón del SS a la vía o a babor y pedir media máquina adelante de manera que veamos seno en los esprines y controlando muy bien la caída de la popa hacia el STBL.
8. A medida que el SS gana velocidad relativa adelante, lascar y largar los dos esprines; maniobrar con el timón a babor para mantener la popa del SS libre del STBL a la vez que vamos avanzando.
9. Una vez libres del STBL se podrá ir aumentando velocidad adelante y gobernar para mantener un ángulo de salida de unos 10°, figura 17.VI.255.
10. Una vez claros del STBL, si las defensas están colocadas en el SS, reducir la velocidad y parar la máquina para proceder a la entrega de las mismas al LSV, figuras: 18.VI.257. y 19.VI.258.

Desatraque con el STBL fondeado

1. El STBL lascará sus amarras para que puedan ser largados por el SS.



Figura 16.VI.255 – Maniobra de desatraque, una vez largadas las amarras



Figura 17.VI.255 – Desatraque con el SS cogiendo arrancada

2. El SS aligerará sus amarras quedándose con un largo a proa y un largo y dos esprines a popa. La secuencia de largado, en este instante, es importante y se irán largando uno a uno para evitar una tensión excesiva en los cabos remanentes. Cuando se aligeran cabos con corriente notable, será necesario mantener la máquina del SS con revoluciones avante, entre muy poca a poca avante, dependiendo de la intensidad de la corriente.
3. Una vez aligerados los cabos, poner el timón del SS todo a babor para aguantar la proa atracada mientras se larga; largar el largo de proa y estar listos a popa por si fuera necesario virar del largo.
4. Poner el timón todo a estribor y dejar que la proa del SS caiga a estribor debido al flujo de agua entre ambos buques; si la proa no cayese a estribor, se le ayudará virando del largo de popa.
5. Cuando la proa haya caído unos 10° a estribor, y el buque comienza a avanzar, largar el largo de popa y los dos esprines. En el momento de largar el largo de popa debe prestarse mucha atención a las informaciones del Oficial al mando de dicha maniobra, para no usar la máquina hasta que la gaza se encuentre fuera del agua. Por último se largarán los dos esprines, disponiendo de las adecuadas herramientas por si fuese necesario cortarlos; existe un numeroso registro de accidentes graves en las maniobras STS, por no poder largar, ni cortar, ni romper estos esprines; incluso uno de los accidentes sucedió después de haber lascado los 220 metros de cable almacenados en el carretel, y no romperse dichos cables con el tirón, lo que ocasionó que los buques tocasen con sus popas, causando graves averías en botes y pescantes. Una vez largados los cabos, poner el timón al medio y aumentar la velocidad de máquina a media avante o incluso toda avante si fuera necesario; hay que tener en cuenta que el SS está cargado y le cuesta acelerar.
6. Al observar que el SS tiene arrancada avante, poner timón a babor para separar la popa de las defensas. Es este un momento delicado, ya que si abrimos demasiado la proa se puede hacer contacto entre las popas de ambos buques, por lo que es muy importante que la última defensa principal de popa esté colocada ahora donde termina la parte paralela del casco del SS, y que la defensa auxiliar de popa esté también colocada convenientemente. Si abrimos poco la proa, al dar avante, debido al efecto de la hélice puede volver a caer la proa sobre el STBL. El ángulo de salida ideal es aquel en que

la última defensa de popa queda muy comprimida y las bordas de los buques casi se tocan; momento en el cual daremos un "Quick ahead"¹

7. Cuando ya las defensas están libres, se pondrá de nuevo timón a la vía y se gobernará para mantener al SS con un ángulo de salida adecuado, alejándose del STBL.
8. Seguir con media o toda adelante hasta quedar bien libres del STBL y si el SS tiene las defensas, parar máquinas para entregarlas al LSV.



Figura 18.VI.257 – Maniobra de desatraque con el SS libre

¹ "Quick ahead": golpe potente brusco y corto de máquina adelante



Figura 19.VI.258 – Maniobra de desatraque con el SS alejándose

CAPÍTULO VII

TRASBORDO DE LA CARGA

1. CONEXIÓN DE LAS MANGUERAS

Una vez ambos buques amarrados con seguridad, se puede proceder a la conexión de la manguera o mangueras a usar en la operación de aligeramiento; estas mangueras serán específicas para el producto que se va a transferir, que, en este caso, se trata de petróleo o productos de petróleo.

El diámetro de las mangueras a usar en las operaciones de trasbordo de carga va a estar relacionado con el régimen de carga requerido; generalmente se usan mangueras de 12 pulgadas (300 mm) Ø para las operaciones de aligeramiento en alta mar, aunque hay ocasiones en que pueden ser de 10 pulgadas (250 mm) Ø. Cuando las operaciones de trasbordo se realizan en puerto o a gabarras, pueden usarse mangueras de 8 ó 6 pulgadas Ø. En la práctica nunca se usan mangueras mayores a 12 pulgadas debido a la dificultad de su manejo y al cuidado que habría que tener para evitar que se formen cocas en las mismas. La longitud de las mangueras se elegirá teniendo en cuenta la diferencia de alturas que puedan producirse entre los *manifolds* de ambos buques durante toda la operación de trasbordo, los cambios de asiento entre ambos buques, alineación proa y popa, y otros movimientos que puedan producirse. Habitualmente se usan tres tramos de manguera de 25 a 30 pies de longitud cada uno, unidas entre sí, lo que nos da una longitud total de entre 75 y 90 pies por conexión. Algunos SS pueden estar equipados con brazos de conexión automáticos, tipo grúa, que terminan en unas mangueras flexibles para realizar la conexión al STBL, figuras 1.VII.260 y 2.VII.261. Antes de conectar las mangueras, cada tramo debe de ser revisado por el MM y/o el MMA para verificar que estén libres de defectos visibles en la cubierta externa, tales como ampollas, cortes, desgaste por rozaduras o evidencia de fugas. Es responsabilidad de las tripulaciones de ambos buques el realizar esta conexión y las reducciones necesarias, aunque bajo la supervisión del MM o MMA. La conexión se realizará con seguridad y en buen orden para que ésta resulte estanca; se usarán juntas de bridas nuevas de buena calidad y que cumplan las normas internacionales en cuanto a dimensiones y material de fabricación. Cuando la conexión se realiza con tornillos se usarán todos los que lleven las bridas, es decir, para las mangueras de 12 pulgadas usaremos los 12 tornillos que apretaremos siempre de forma

rotatoria (P.e. 12-6, 3-9, 1-7...); es bastante común actualmente el usar acoplamientos de desconexión rápida que deberán cumplir las normas internacionales sobre dimensiones de conexión y su material y proyecto serán conforme a las normas aceptadas. Los *manifolds* de ambos buques deberán cumplir con las especificaciones de la OCIMF que vienen descritas en su publicación “Recomendaciones para los Manifolds de los Petroleros y Equipo Asociado” [*Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment*], en lo referente a tamaños de las bridas, resistencia de los *manifolds*, dispositivos de apoyo de las mangueras, equipo de izado, etc. Las mangueras quedaran sostenidas por los cabos que llevan, de manera que soporten el peso de las mismas, además para evitar el roce con la barandilla de apoyo del costado, se mantendrán colgadas de sus cinchas por medio de la grúa o puntal del *manifold*.



Figura 1.VII.260 – Aligeramiento con brazos tipo grúa

2. ESPECIFICACIONES DE LAS MANGUERAS

Las usadas en las operaciones STS tienen las siguientes especificaciones:

Tipo:	Yokohama – “Sea Flex”
Diámetro:	12 pulgadas (300 mm)
Longitud por tramo:	25 o 30 pies (7,62 o 9,14 metros)
Número de tramos:	3

Número de tornillos.	12
Máx. presión de trabajo:	250 PSI (17,5 Kg/cm ²)
Régimen de trasbordo por hora:	30.000 Bbls cada manguera.
Mín. radio de curvatura:	60 pulgadas (1,52 metros)
Máx. temperatura:	82°C (180°F)



Figura 2.VII.261 – Aligeramiento con mangueras flexibles

Cuando se desconoce el mínimo radio de curvatura de una manguera podrá usarse la siguiente expresión práctica para calcularlo:

$$\text{MRC} = \text{Diámetro nominal de la manguera en pulgadas} \times 6$$

Para una manguera de 12 pulgadas daría un radio aproximado de 72, ligeramente superior al especificado para el tipo de mangueras descrito, lo que está bastante bien si se considera un margen adecuado de seguridad. Un factor importante a tener en cuenta en las operaciones de trasbordo de la carga es el flujo máximo permitido por las mangueras, que va a depender de las recomendaciones del fabricante y de las especificaciones de las mismas. Habitualmente se usan mangueras para una velocidad de flujo alta, de hasta 21 m/seg, pero hay que comprobar sus

especificaciones antes de comenzar el trasbordo. Generalmente esta información la dará la compañía encargada de hacer las operaciones en un mensaje estándar o en su defecto la proporcionará el MM. A bordo sí que habrá que comprobar que no se excede la velocidad máxima permitida para el tipo de manguera usado. El flujo máximo permitido se podrá calcular usando la siguiente fórmula:

$$Q = 3,1416 \times (R)^2 \times V \times 3600,$$

donde: Q = flujo en m³/h, V = velocidad en m/seg., y R = Radio interior de la manguera en metros. O, usando las siguientes fórmulas:

$$Q = 0,0028274 \times V \times D^2$$

$$V = 353,7 \times Q/D^2$$

donde: Q = flujo en m³/h, V = velocidad en m/seg, y D = diámetro interior de la manguera en mm; con lo que haciendo cálculos se obtienen los siguientes flujos máximos de carga por manguera conectada:

Velocidad 15 metros/seg.			
Ø nominal interno de la manguera		Flujo	
Pulgadas	Milímetros	M ³ x Hora	Bbls x Hora
10	254	2736	17209
12	305	3945	24815

Velocidad 21 metros/seg.			
Ø nominal interno de la manguera		Flujo	
Pulgadas	Milímetros	M ³ x Hora	Bbls x Hora
10	254	3830	24094
12	305	5523	34741

Estos flujos son los máximos permitidos, sin embargo, al decidir el máximo durante el trasbordo, hay que considerar otros factores tales como:

- Limitaciones impuestas por el flujo máximo permitido en las líneas de los buques implicados, siendo generalmente el SS el que va a limitar ese flujo máximo;

- El factor de seguridad que apliquemos;
- Edad y estado de las mangueras y líneas de los buques;
- El movimiento de las mangueras debido a las condiciones de mar.

Exigencias de seguridad

Cada tramo de mangueras destinado a trasiego de hidrocarburos debe cumplir las siguientes especificaciones:

- La presión mínima de rotura debe ser al menos cuatro veces superior a la presión de trabajo de la válvula de seguridad de la tubería (o cuatro veces superior a la máxima presión de descarga de la bomba de carga si no existe válvula de seguridad en la instalación) más la presión de cabeza del sistema de trasbordo, en el lugar donde la manguera este colocada.
- La máxima presión de trabajo permitida (MAWP) para cada tramo deberá ser mayor que la suma de la presión de la válvula de seguridad (o la presión máxima de descarga de la bomba, si no existe válvula de seguridad) más la presión de cabeza del sistema de trasbordo, en el lugar donde la manguera este colocada.
- Cada tramo de mangueras tendrá todos los tornillos en sus bridas.
- Cada brida cumplirá las prescripciones “B16.5” del ANSI¹.
- Sistema de desconexión rápida (Quick-disconnect couplings), en caso de llevarlo, que cumpla las prescripciones “ASTM² F-1122”.

Marcas o indicaciones

Cada manguera flexible llevara las siguientes marcas permanentes en caracteres indelebles:

- Nombre del fabricante o marca comercial;
- Identificación de la especificación estándar del fabricante;
- Número de serie del fabricante;
- Destinado a hidrocarburos “Oil Service”;
- Fecha de fabricación;
- Máxima presión de servicio (MAWP);
- Fecha de la última prueba;
- Presión utilizada durante la prueba.

¹ ANSI American National Standards Institute.

² ASTM American Standards and Testing Materials.

3. PROCEDIMIENTOS ANTES DEL TRASBORDO

Una vez que las operaciones de amarre y conexión de mangueras han finalizado satisfactoriamente y con la aprobación del MM, se puede comenzar la operación de trasbordo de la carga. Se establecerá un canal de comunicaciones entre el personal responsable de llevar a cabo las operaciones de trasbordo y se realizarán las comprobaciones pertinentes establecidas en la Lista de Comprobación #4 (*Check List #4*). Hay que tener en cuenta que la primera comprobación que requiere la Lista de Comprobación #4 es precisamente que se cumpla con todos los requerimientos internacionales de la “Lista de Comprobación de Seguridad Buque-Terminal” [*Ship-Shore Safety Check List*], por lo que será lo que primero se comprobará antes de iniciar la Lista de Comprobación #4.

Las operaciones se llevarán a cabo de acuerdo a las instrucciones y requerimientos del SS, y será este el que solicita el inicio de la operación de trasbordo, cuanto aumentar el flujo, cuando disminuir y cuando se parará la operación.

La operación debe ser bien planificada en ambos buques teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas locales, para asegurar que se mantiene un calado mínimo, permanecer amarrados con seguridad y con el mínimo movimiento entre ambos buques. Además, se mantendrán siempre los buques en condiciones adecuadas de estabilidad, con los esfuerzos máximos dentro de las condiciones permitidas en navegación y considerando los efectos que puedan producir las superficies libres de carga y lastre.

La operación de trasbordo se planificará y acordará por escrito entre ambos buques y deberá al menos incluir la siguiente información, siempre y cuando sea aplicable:

- Cantidades de cada producto de la carga a trasbordar;
- Secuencias de los productos;
- Densidad o API y temperatura de cada producto;
- Detalles de las operaciones de trasbordo, tales como número de bombas, presión máxima etc;
- Procedimientos de limpieza con crudo;
- Requerimientos de calefacción de la carga;
- Régimen de las operaciones de trasbordo de la carga (inicial, máximo y de relleno);

- Tiempo que requiere el buque que descarga para iniciar, parar y cambiar el régimen de suministro durante las operaciones;
- Procedimientos de emergencia y de contención en caso de derrames de hidrocarburos;
- Calados y francobordo máximo previstos durante la operación;
- Guardias y cambios de guardia;
- Estados críticos durante la operación;
- Leyes locales que puedan ser aplicables durante las operaciones.

Se tendrá muy en cuenta que el régimen establecido para las operaciones de trasbordo no exceda del flujo máximo permitido por las mangueras usadas en la operación.

4. EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES

Guardia en el *manifold* y en cubierta

Durante las operaciones de trasbordo se mantendrá una guardia adecuada en los *manifolds* de ambos buques, equipados con un aparato de radio adecuado, para observar las mangueras y comprobar que no haya pérdidas o goteos de carga. Otra persona o más, si es necesario, harán rondas de cubierta para vigilar los cabos, las defensas y sus alambres, tuberías, costado del buque, agua alrededor del buque, etc. Si fuera necesario ajustar los alambres o amarras de las defensas, informar antes al MM.

Inicio de las operaciones

La operación comenzará a un régimen reducido a fin de asegurar de que no hay fugas en ninguna de las conexiones ni en las mangueras y tuberías de ambos buques, que los hidrocarburos fluyen por las tuberías y a los tanques previstos, que no se ha generado una presión excesiva en las mangueras o tuberías y que no aparecen manchas de hidrocarburos en los costados de ambos petroleros.

Una vez que se ha comprobado todo lo dispuesto anteriormente, podrá ir aumentándose el régimen de carga hasta alcanzar el máximo previsto en el plan de la operación.

Operaciones en marcha

Durante las operaciones se harán cálculos regulares, cada hora, para comprobar que las cantidades descargadas del STBL y las recibidas por el SS son concordantes. Cualquier diferencia o anomalía será comprobada inmediatamente y, si es necesario, se pararán las operaciones hasta que se resuelvan las diferencias; además se comprobará periódicamente lo siguiente:

1. Si se ha producido alguna fuga en el equipo o a través del costado del buque.
2. Que no exista ninguna fuga de hidrocarburos en la cámara de bombas o en los tanques que no estén programados para cargar o descargar.
3. Que no se produzca ninguna fuga en las válvulas de toma de mar.
4. Que no exista una presión excesiva en las tuberías o en las mangueras.
5. Estado de las amarras, mangueras y defensas.
6. El espacio vacío de los tanques que se estén cargando.
7. Comprobación de que se sigue cumpliendo con cada uno de los puntos de la "Lista de Comprobación de Seguridad Buque-Terminal".
8. Comprobación manual, cada hora, de los vacíos o sondas de tanques, para asegurarnos que coinciden con las lecturas remotas.

Finalización de las operaciones

Antes de completar las operaciones el SS avisará con tiempo suficiente al STBL a fin de moderar el régimen de carga para realizar la operación de topeo de los tanques de carga, con seguridad, evitando sobre-presiones o reboses, y de acuerdo al plan establecido entre ambos buques.

Cuando sea necesario parar por fin de carga se avisará al STBL para que esté atento a recibir la orden de parada, y cuando se complete la carga el SS dará esta orden con la antelación establecida en el plan y teniendo en cuenta el tiempo que tarda el STBL en parar. El SS deberá prever que le queda un espacio vacío suficiente en el último tanque y además teniendo en cuenta la cantidad de carga que pueda entrar desde la orden de parada para no excederse o quedarse muy cortos en la cantidad nominada.

Una vez completada la carga se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Drenar las mangueras a uno de los dos buques. Normalmente se drenarán al SS porque quedará más bajo que el STBL. Además, si se van a hacer más aligeramientos el STBL ya queda preparado con las mangueras conectadas para la siguiente operación. Para facilitar el drenaje puede ser beneficioso que el STBL comunique sus líneas de drenaje de *manifolds* con gas inerte y

así la presión empujará al líquido contenido en las mismas siempre y cuando no formen una “U” que haga de sello; en este caso, habrá que levantarlas convenientemente con el puntal o grúa a fin de romper el sello y facilitar el drenaje y circulación del gas inerte. Cuando es el último aligeramiento o hay cambio de compañía de aligeramientos, entonces se cierran los *manifolds* del STBL, se soplan como hemos descrito anteriormente, se desconectan, se les ponen las tapas y se levantan por su extremo con la grúa o puntal, bien a lo alto de manera que drenen hacia el SS. Una vez que han sido bien drenadas, el SS puede desconectarlas y ponerle las tapas. Las mangueras podrán quedar en el STBL o SS de acuerdo a las instrucciones del MM para luego proceder a entregárselas al LSV, una vez desamarrados.

- Poner las tapas ciegas de las mangueras con sus correspondientes juntas de manera que queden perfectamente estancas.
- Poner las tapas de los *manifolds* usados en las operaciones en la forma usual como en las demás operaciones de carga o descarga.
- Informar a las autoridades de la finalización de las operaciones y de la hora estimada de desamarre.

Interrupción de las operaciones

Ambos buques estarán en todo momento preparados para interrumpir inmediatamente la operación de trasvase de la carga y para desamarrar y separarse si fuese necesario. Las operaciones deberán suspenderse cuando:

- Se alcanzan las condiciones meteorológicas que se han descrito en el Capítulo I.
- El movimiento lateral alcanza un límite máximo admisible que pueda causar una tensión excesiva en las mangueras de carga.
- Se produce una avería en el sistema de alimentación eléctrica en uno de los buques.
- Se produce un fallo en las comunicaciones principales en uno de los buques y no hay un canal alternativo de comunicaciones adecuado.
- Se produce un descenso de presión inexplicable en el sistema de carga.
- Se descubre que hay incendio o peligro de incendio.
- Se produce un escape o fuga de hidrocarburos en las mangueras de carga, en las conexiones o en las tuberías de uno de los petroleros.
- Se produce un rebose en la cubierta de uno de los petroleros.

- Se descubren fallos o averías en uno de los buques que amenacen escape de hidrocarburos.
- Que haya una alarmante diferencia entre las cantidades entregadas y las recibidas.
- Que existan riesgos para la navegación que obliguen a ambos buques a maniobrar por separado.

Las operaciones se reanudarán cuando cese la causa que origina su interrupción.

Lastre y deslastre

Durante el trasbordo se realizarán las operaciones de lastre y deslastre de manera que siempre se mantenga un calado mínimo seguro, adecuado francobordo y que se evite un asiento excesivo en ambos buques. Este asiento será acorde con la necesidad del correcto achique del lastre en el SS y de la carga en el STBL; también se evitará una escora excesiva excepto para drenar los tanques de carga del STBL y el lastre del SS, si fuere necesario. Actualmente, la mayoría de los buques que realizan operaciones STS están equipados con tanques de lastre segregado, lo que se conoce como petroleros SBT (*Segregated Ballast Tanks*), tal como vienen definidos en el Anexo I de MARPOL 73/78. Sin embargo, puede haber algún buque equipado con tanques de lastre limpio, denominados CBT (*Clean Ballast Tanks*), o, que por exigencias derivadas de navegación con muy mal tiempo, un petrolero SBT tuviera lastre sucio en alguno de sus tanques de carga. Sólo se podrá deslastrear directamente a la mar el lastre segregado o el lastre limpio proveniente de un tanque de carga que previamente hubiese sido lavado con agua y cuya descarga se realice de acuerdo a la Regla 9 del Anexo I de MARPOL 73/78.

Si un SS tuviera lastre sucio que no pudiera mantener a bordo, lo bombeará al STBL, siempre y cuando éste pueda y quiera aceptar este lastre. Si es el primer aligeramiento y el STBL no dispone de un tanque vacío que pueda usar para recibir la cantidad de lastre sucio del SS con seguridad, teniendo en cuenta el calado máximo, los esfuerzos y el asiento, entonces deberá primero vaciar un tanque de carga al SS para luego poder recibir el lastre; de esta manera, el STBL descarga una partida de carga hasta vaciar el tanque o tanques necesarios; para la descarga, y comienza a recibir lastre sucio del SS; una vez la operación de recibo del lastre sucio por el STBL finaliza, este reanuda la descarga. La operación de entrega y recibo del lastre es delicada y requiere de una adecuada planificación en prevención de la contaminación de la carga con agua de lastre, o una pérdida de carga que se

mezcle con el lastre. El STBL deberá drenar bien las líneas por las cuales recibirá el lastre, se cerciorará que quedan libres de carga y segregará todo el sistema de carga para evitar contaminación o pérdida. Si es posible se procurará usar un tanque con el que se pueda mantener en todo momento doble segregación, es decir, al menos dos válvulas que separen el lastre de la carga. El SS, una vez recibida la primera parcela de carga, reachica las líneas que pueda necesitar para la operación de deslastre e incomunica los tanques cargados, a ser posible por medio de doble válvula de segregación y comienza la operación de deslastre a ritmo lento, una vez que recibió la autorización del STBL de que puede comenzar, y comprobando que todo vaya bien y sin cambios de vacíos en los tanques que ya tiene con carga. Si la operación de deslastre transcurre sin percances, y de acuerdo con el STBL, se podrá aumentar el régimen de deslastre al máximo posible o permitido por la línea y manguera en uso. Durante esta operación el SS tendrá que poner en marcha su sistema de gas inerte para mantener en todo momento una atmósfera no-inflamable y con presión positiva en sus tanques de carga. Terminada la operación de entrega de lastre, el STBL deberá reachicar las líneas usadas en esta acción, y, si es posible, mantendrá incomunicada esa línea durante todo el trasbordo. Resta decir que antes y después de realizada la operación de deslastre, se deberá avisar a los inspectores de la carga para certificar las cantidades, antes y después de la misma.

Operaciones de limpieza con crudo (COW)

Durante el trasbordo de la carga el STBL deberá lavar sus tanques con crudo de acuerdo a los mínimos estipulados por la regla 13B del Anexo I de MARPOL 73/78 y a la Resolución A.446(XI) de la OMI [*Revised Specifications for the Design, Operation and Control of Crude Oil Washing Systems*]. La cantidad mínima de tanques a lavar serán los necesarios para cumplir las condiciones de calado y asiento estipuladas en la Regla 13.2 del Anexo I de MARPOL 73/78, y aquellos que teniendo en cuenta la ruta y las condiciones meteorológicas previstas sean precisos. Únicamente se lastrarán tanques que hayan sido previamente lavados con crudo; además se podrán lavar un 25% de los tanques restantes para control de residuos a bordo, aunque en este 25% se pueden incluir los que se han lavado teniendo en cuenta la ruta y condiciones meteorológicas. En aquellos casos en que la póliza de fletamento requiera lavado adicional de tanques o un 100% de los mismos, se deberá hacer tal como indique la póliza, aunque cumpliendo siempre con los mínimos de MARPOL.

En los casos en que el STBL deba realizar lavado con crudo se tomarán las mismas medidas que cuando se va a descargar a una terminal, debiendo comprobar los puntos de la “Lista de Comprobación #1” (*COW Check List #1 – Pre-arrival at discharge port*) antes de la llegada a la zona de aligeramiento. Antes de comenzar las operaciones de lavado comprobará todos los puntos de la “Lista de Comprobación #2” (*COW Check List #2 – In port before operation*). Durante las operaciones seguiremos comprobando los puntos de la “Lista de Comprobación #3” (*COW Check List #3 – In port during operation*) y una vez que se completan las operaciones de lavado se comprobarán los puntos de la “Lista de Comprobación #4” (*COW Check List #4 – In port after operation*). El STBL deberá informar al SS y al MM cuando vaya a comenzar las operaciones de lavado con crudo. Durante las operaciones de lavado con crudo se deberá vigilar que el contenido de oxígeno en los tanques de carga sea menor del 8% manteniendo siempre una presión positiva; el MM está autorizado a parar la operación de lavado con crudo siempre que considere que no se cumplen esas condiciones o que es inseguro realizarla

Control de emisión de gases

Las operaciones de trasbordo se realizarán manteniendo un ciclo cerrado. El venteo de los tanques del SS se realizará sólo a través del palo de gas inerte que estará equipado con una adecuada rejilla anti-llamas, o bien a través de las válvulas de venteo de alta velocidad (*high velocity vents*). Las operaciones de trasbordo se suspenderán si se produce acumulación de gases en cubierta, *manifold* o acomodación de alguno de los buques, pudiendo constituir un riesgo para la seguridad de la operación y de las personas, y no se reanudará hasta que sea seguro hacerlo; esto puede suceder especialmente en condiciones de ausencia de viento alguno, situación que puede resultar peligrosa, sobre todo cuando operamos con crudos agrios, como puede ser el Maya Mejicano, con muy alto contenido de sulfuro de hidrógeno (H_2S). Los gases de H_2S son más pesados que el aire y pueden rodear a un buque cuando no hay viento; aún cuando se ventee a través del palo de gas inerte, se puede concentrar en cubierta con gran peligro para la salud y la vida de los tripulantes, téngase en cuenta que el Valor Umbral Límite (TLV, *Threshold Limit Value*) del H_2S es de 10 ppm. Los efectos de las concentraciones de gas por encima de 10 ppm son las siguientes:

50-100 ppm	Irritación de los ojos y del sistema respiratorio después de una exposición de una hora.
200-300 ppm	Irritación acusada de los ojos y la vista después de una exposición de una hora.
500-700 ppm	Mareos, náuseas, dolor de cabeza, etc., dentro de los 15 minutos; pérdida de conocimiento y posiblemente la muerte después de 30 a 60 minutos de exposición.
700-900 ppm	Pérdida de conocimiento rápidamente con muerte unos minutos después.
1000-2000 ppm	Colapso instantáneo y cese de la respiración.

Los buques equipados con una instalación fija de detección de H₂S deberán tenerla activa tomando las medidas adecuadas cuando suene la alarma en alguna de las zonas de los buques; la tripulación evacuará esa zona hasta que se restablezca la condición normal, parando las operaciones si fuera necesario. En los buques sin este tipo de instalación se usarán detectores portátiles para realizar análisis en las cámaras de bombas, zonas de *manifolds*, tomas de aire acondicionado u otras áreas, según se considere necesario; en ambos casos el personal de guardia en cubierta irá siempre equipado con detectores personales que le informarán de cualquier nivel peligroso. Si el trasbordo se está haciendo con los buques fondeados puede ser aconsejable el virar el ancla y ponerse a navegar de manera que se cree un viento relativo que pueda alejar los gases de las zonas de trabajo y acomodación. Con este tipo de cargas se tendrán equipos de respiración autónomos y resucitadores, disponibles en todo momento, y las operaciones de toma de sondas y vacíos se realizarán en atmósfera cerrada a través de las sondas de tipo hermético como las MMC (*Marine Moisture Control*). Todas las recomendaciones sobre control de emisión de gases precedentemente descritas, no serán de aplicación cuando, durante la operación de trasbordo, ambos buques mantengan conectadas sus líneas de retorno de vapores, figura 3.VII.272.

Tormentas eléctricas

En caso de tormenta eléctrica en la zona de las operaciones de trasbordo, estas serán suspendidas, y se cerrarán los palos de gas inerte y otros sistemas de venteo de tanques hasta que se considere que es seguro reanudarlas.



Figura 3.VII.272 – Retorno de vapor, manifolds amarillos

Helicópteros

Es frecuente que durante las operaciones de aligeramiento tenga que aterrizar a bordo algún helicóptero, bien para realizar relevos, traer técnicos de reparaciones, o visitantes. Estos aterrizajes deberán realizarse cuando los buques no estén juntos, sin embargo si hay que efectuarlas cuando los buques están amarrados, deberá contarse con la aprobación de ambos capitanes, de la compañía organizadora y del MM; si todos la aprueban corresponderá al MM su coordinación. No se permitirán rutinas con helicópteros cuando se esté realizando trasiego, lastrado de tanques de carga, lavado de tanques con crudo o tomando combustible. Si alguna de estas maniobras se está llevando a cabo, se pararán con suficiente antelación para poder asegurar y cerrar todas las salidas a la atmósfera y manteniendo una ligera presión positiva en los tanques de carga, a fin de que no se active ninguna válvula de presión y vacío durante el aterrizaje.

De todas formas, las operaciones con helicópteros deberán ser coordinadas con la suficiente antelación por sus operadores, buques y agentes; se llevarán a cabo de acuerdo a los requerimientos estipulados en la Guía de Operaciones Buque/Helicóptero de la Cámara Internacional de Navegación. [*ICS Guide to Helicopter/Ship Operations*], y, se deberán además comprobar todos los puntos de

la Lista de Comprobación de Seguridad que viene incluida en el Apéndice B de esa publicación. [*Shipboard Safety Check List for use with ICS Guide to Helicopter/Ship Operations*].



Figura 4.VII.273 – Maniobra de aterrizaje de un helicóptero

5. OPERACIONES CON BUQUES DE DOBLE CASCO

Los petroleros convencionales de casco sencillo generalmente tienen altura metacéntrica alta en todas las condiciones de carga y lastre, pudiéndose considerar que son inherentemente estables, por ello tradicionalmente el personal de a bordo siempre tuvo en cuenta los calados y los esfuerzos producidos en el casco, como momentos flectores y esfuerzos cortantes y el cálculo de la estabilidad no era un factor a controlar durante las operaciones de carga/descarga; no obstante con la aparición de los modernos doble casco esta situación ha cambiado, y en algunos diseños la estabilidad es un factor de considerable importancia. Dependiendo del diseño, tipo y número de tanques, los efectos producidos por las superficies libres puede traducirse en una pérdida considerable de la altura metacéntrica transversal. Esta situación se agrava en el caso de tanques de carga sin ningún mamparo longitudinal (un solo tanque central), figura 5.VII.274, o en los llamados tanques de lastre tipo “U”, que tampoco disponen de mamparo longitudinal central.



Figura 5.VII.274 – Tanque de carga sin mamparo longitudinal

La situación más crítica se produce cuando se están rellenando los tanques de lastre mientras se descarga, y cuando se está vaciando los tanques de lastre mientras estamos cargando. Si tenemos un número elevado de tanques de carga y tanques de lastre en condición de superficie libre, lo que se conoce en el ámbito anglosajón como “*slack*”, el efecto de las carenas líquidas alcanza importancia tal que cualquier pequeña escora provoca que la carga, desplazándose a la banda escorada, reduce la altura metacéntrica transversal hasta el punto que la estabilidad transversal del buque quede en peligro; esto puede dar lugar a que súbitamente el buque alcance una escora importante. Es por ello importante que las operaciones de carga y descarga, en este tipo de buques, se realicen de acuerdo al manual de operaciones del mismo; es además imperativo que tanto los Capitanes como los Oficiales estén totalmente familiarizados con los graves problemas que puede causar un tanque de carga parcialmente lastrado. En navegación, la combinación de los efectos de las carenas líquidas y la naturaleza plana del fondo de los tanques, pueden resultar en la generación de una ola de suficiente energía para causar daños en los elementos internos estructurales del tanque y en los tubos y tuberías contenidas en el mismo. Cuando se suspendan las operaciones de trasbordo debido al mal tiempo, se realizarán operaciones de trasiego interno para mejorar la estabilidad del buque y para evitar los posibles daños que puedan producirse a los elementos de la estructura interna de los tanques, tuberías de carga, serpentines de calefacción, tubos hidráulicos de apertura y cierre de válvulas, etc., causados por los

efectos de las presiones producidas por “*sloshing*”. Si se espera mal tiempo es mejor planificar la operación de carga desde el principio de manera que no se cargue o descargue en todos los tanques a la vez, sino que se haga al menos en dos grupos, de manera que se pueda mantener el máximo régimen de carga; si hubiera que suspender las operaciones la situación no derivaría en peligrosa. Lo mismo puede decirse de los tanques de lastre, que deberá ser planificado de acuerdo a la disposición y número de los mismos. A modo de ejemplo, si el buque dispone de cuatro pares de tanques de lastre laterales, el máximo permitido con una sonda menor a la altura del doble fondo serían dos y dos, ya que es aquí donde el tanque tiene una manga mayor y por tanto las carenas líquidas tienen más efecto. En un tanque de lastre en forma de “L”, la mayoría de los existentes, si la manga en el doble fondo es unas 10 veces mayor que en la parte recta, las carenas líquidas serán 1000 veces mayores; de aquí la importancia de no manipular muchos tanques a la vez con carenas líquidas por debajo del doble fondo. Cuando los buques estén provistos con dispositivos “*interlock*” para prevenir que se operen demasiados tanques de carga y de lastre a la vez, causando así demasiadas carenas líquidas, se deberán mantener siempre en condiciones operacionales y nunca deben ser anulados.

CAPITULO VIII

TRASBORDO DE CARGAS DE BUQUES EN PELIGRO

1. INFORMACIÓN GENERAL

Considerando las dificultades y costes de la contaminación por petróleo en las costas y la mar, es necesario, siempre que sea posible, el retirar el contaminante potencial que esté a bordo de un buque en peligro si existe la amenaza o posibilidad de un derrame. Esto obviamente concierne tanto a la carga de los tanques como al combustible de consumo de cualquier otro tipo de buques.

Este capítulo solamente tratará de los hidrocarburos o derivados en los buques embarrancados, buques a la deriva o buques en grave peligro. Los casos del combustible o petróleo retenido en buques hundidos, escapa al contenido de este estudio, generalmente representa un problema menos urgente y deberá estar sujeto a un estudio específico determinado, cual sucedió en la extracción del fuel-oil de la parte de proa del "Prestige", llevada a cabo mediante lanzaderas por la Compañía Repsol YPF.

El presente estado de alta tecnología no permite el trasbordo rápido de hidrocarburos, especialmente cuando no son lo suficientemente fluidos. Mayoritariamente los ritmos de descarga son muy lentos, independientemente de la urgencia de la operación.

Organización de las operaciones.

Todas las operaciones de trasbordo de carga que involucren a un buque en peligro deberán estar precedidas por unas acciones legales rápidas. En la práctica esto significa que los derechos y responsabilidades de los Armadores, Fletadores, Dotación (particularmente el Capitán), Aseguradoras y finalmente el Estado deberán definirse.

Una vez que la decisión de aligerar el buque ha sido tomada, se podrán usar los medios (equipo) nacionales, si el país dispone de ellos, o los equipos de compañías especializadas en salvamento bajo la supervisión de las Autoridades Marítimas Nacionales. El contrato deberá incluir las responsabilidades del Estado y del Contratante referente a la seguridad general de la operación y precisará los términos de coordinación de todas las acciones.

Análisis y valoración de la situación.

- Cada accidente representa un obstáculo a la navegación para otros buques. Deberá avisarse inmediatamente e instruir sobre medidas de seguridad (avisos a los marinos, NAVTEX, EGC, etc.). Si es necesario la zona del accidente deberá balizarse.
- La proximidad a tierra, las bases de personal y material determinarán la prontitud de la intervención. Las condiciones meteorológicas pueden retrasar las posibilidades de esta pronta intervención. Los buques tanques especializados como SS, generalmente no son operacionales con vientos por encima de 25 a 30 nudos y estados del mar en exceso de fuerza 5 (altura de ola por encima de 3 m.). Estas restricciones no serían aplicables en el supuesto de usar nuestro "shuttle".
- Si ya existe derrame de crudo en la mar, la evaporación de los gases de hidrocarburos puede generar un riesgo de explosión y dar como resultado la imposibilidad de acceder temporalmente al lugar. Controles y mediciones realizadas durante pasados accidentes sugieren que una demora de dos horas es suficiente para que una ligera brisa diluya la atmósfera por debajo del límite de explosividad del 1%, obviamente si la pérdida de hidrocarburos se paró. No obstante, el riesgo de intoxicación del personal, el cual puede persistir, hará necesario la toma de precauciones y el uso del equipo de seguridad durante el acceso.

2. TIPOS DE ACCIDENTES

Fallo Estructural.

Si el buque sufre un grave daño en el casco, desarrollando grandes grietas o fallo en las planchas del forro, el Capitán debe tocar la alarma general, y toda la tripulación irá a sus destinos de emergencia. El Capitán les informará de la situación y dará las órdenes de preparar los botes y balsas salvavidas. Él entonces, con más detenimiento, asistido por sus Oficiales, comprobará los daños que sufre el buque, y si está en peligro inmediato de partirse, volcar o hundirse. Basándose en el resultado de esta comprobación, notificará a sus Armadores e inmediatamente debe considerar:

- Enviar un mensaje de socorro
- Evacuar el buque
- Solicitar la asistencia adecuada

- En USA, si hay derrame de petróleo o peligro de derrame, notificar información adicional como indica el capítulo correspondiente del OPA-90

Si el buque no está en inmediato peligro de hundirse, el Capitán debe tomar cualquier acción posible en orden a remediar la situación, **teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:**

1. ¿Tiene el buque gran escora debido a la pérdida de carga, lastre o inundación?
2. ¿Es necesario y posible el trasiego de carga o lastre por medio de operaciones internas en orden a adrizar el buque o reducir sus esfuerzos estructurales?
3. ¿Es preciso efectuar echazón de carga o combustible para mantener el buque a flote y con estabilidad, sin deteriorar sus esfuerzos estructurales?
4. ¿Pueden demorarse estas operaciones de emergencia hasta que se trasvase carga a otro buque?
5. ¿Ha perdido el buque gran reserva de flotabilidad?
6. ¿Hay algún cambio anormal en la estabilidad del buque y en sus esfuerzos?
7. ¿Pueden calcularse a bordo el cambio en la estabilidad y los esfuerzos? Si no es posible, deben requerirse de tierra cálculos de navegabilidad, estabilidad y esfuerzos.
8. ¿Necesita el buque asistencia o escolta para alcanzar el puerto o área de refugio más cercano, o el de reparación?
9. ¿Es necesario obtener ayuda para evacuar a la tripulación y tenerla en disponibilidad para el caso de que la situación se agrave y sea necesario evacuar el buque rápidamente?
10. ¿Puede el buque maniobrar por sus propios medios?

El Capitán debe obtener los últimos informes del tiempo y estudiar su impacto en la situación presente del buque.

Siempre será mejor una sobre-reacción hacia el lado de la seguridad y prevención de la contaminación que demorar las acciones en la espera de que la situación mejore por sí sola.

Daños en la estabilidad y los esfuerzos

Si el buque sufre daños, o embarranca y es necesario trasegar carga o combustible para reducir el problema, el Capitán se asegurará que un Oficial responsable calcula todos los parámetros necesarios de estabilidad y esfuerzos del casco antes de comenzar el trasiego.

Si existe alguna duda por parte del Capitán acerca de la seguridad de cualquier operación de trasiego, debido a que el daño es muy extenso, o por

cualquier otra razón, el resultado del trasiego de carga, agua de lastre, ó combustible resulta imposible para la estabilidad, y los esfuerzos del buque, se deberá reclamar asistencia exterior.

La localización a bordo de todos los planos del buque usados en las operaciones de salvamento, estabilidad y esfuerzos de casco estarán en la oficina designada como centro de emergencias. Copias de todos los planos deben mantenerse en las oficinas del naviero.

Abordaje

Un accidente clásico, el cual puede resultar en una contaminación, más o menos grave; sólo para información, el mas pequeño de los tanques laterales de un VLCC tiene un volumen aproximado de 10.000 m³. El golpe puede también causar la rotura de la estructura interna. La distribución de la carga se modifica y puede dar como resultado sobre esfuerzos en el casco. En orden a prevenir la rotura del casco o a evitar el hundimiento de una parte del buque, deberá planearse el trasiego inmediato de la carga de ciertos tanques. De acuerdo con la gravedad del problema y su propia competencia, debe iniciarse el trasiego de la carga y además indicar las posibilidades de un trasbordo inmediato.

Fuego / explosión

Existe el peligro que el accidente antes mencionado pueda dar como resultado explosión o fuego, esto incrementará el riesgo de fallo estructural o rotura del buque y reducirá las posibilidades de intervención de la tripulación.

Desafortunadamente, el abordaje no es la única causa de fuego y explosión a bordo de los buques, además del riesgo común de fuego en las acomodaciones o en la sala de máquinas atendidas por un número cada vez más limitado de personas, en ciertos buques existe un riesgo permanente de explosión causado por la naturaleza de la carga. No se debe considerar ningún trasiego de carga antes de extinguir el incendio. El riesgo de este tipo de accidente es mayor cuando el buque está en lastre, durante las operaciones del lavado de tanques, ventilación y lastrado. También puede ser necesario el trasiego de los tanques de fuel-oil, lubricación y tanques de residuos.

Embarrancada

La pérdida o derrame puede ser relativamente pequeña, al menos durante las primeras horas, mientras la estructura del buque no está afectada. La tripulación tratará de limitar las consecuencias del accidente, tomando alguna de las medidas siguientes:

- Trasegando la carga, si está líquida, del tanque dañado a uno intacto, usando las tuberías de carga normales en un intento a reflotar el buque;
- Arrojando parte de la carga al mar, si esto puede ayudar a mejorar la peligrosa situación del buque agravada por haber embarrancado durante la pleamar o porque el tiempo está empeorando;
- Despresurizar los tanques dañados para reducir el derrame y evitar pérdidas por debajo de la línea de flotación.

La eficacia de la asistencia dependerá principalmente de:

Las condiciones meteorológicas;

Disponibilidad en la proximidad de equipo para aligeramientos;

Capacidad de remolque y almacenamiento.

3. CAPACIDADES Y POSIBILIDADES DEL BUQUE

La lista que sigue a continuación nos indica alguna de la información que debe ser conocida:

- a) Situación del buque: A flote, dañado, embarrancado o ardiendo. Vacío o cargado (características de la carga). Consumos (cantidades, naturaleza, fuel-oil, diesel-oil, aceite lubricación, etc.)
- b) Tripulación: Evacuada o a bordo. Cualificación.
- c) Medios disponibles: Propulsión máquina o turbina. Gobierno y timón. Molinetes, cadenas, cables y maquinillas, etc. Suministros de energía eléctrica: principal, emergencia, reserva, etc. Suministro de vapor: principal, auxiliar. Cuarto de bombas: bombas, descargas, tuberías, sentinas, etc. Sistema de lucha contra incendios. Sistema de calefacción a la carga y consumos.
- d) Estabilidad: eslora, manga, desplazamiento, espacios vacíos, escora, asiento, ordenador de carga a bordo, etc.
- e) Flotabilidad: cantidad total de los espacios vacíos: A proa, al medio y a popa.

4. MEDIOS

Las Autoridades responsables deben primeramente llamar a las compañías especializadas en salvamento. No obstante, ellas pueden decidir tomar la acción apropiada inmediatamente, debido a que puede ser imposible el obtener asistencia rápida de dichas compañías de salvamento;

Las Autoridades deben ser informadas con prontitud y exactitud del problema; la experiencia demuestra que es muy difícil el obtener información precisa y verdadera del buque, especialmente si existen problemas de comunicación o lenguaje.

La disponibilidad de equipos de trabajo de emergencia deberá estar contemplada en el Plan Nacional de Contingencia:

- Equipo de evaluación, el cual se asesorará de la gravedad del problema, ayudará al Capitán del buque en peligro e informará a las autoridades ribereñas.
- Equipo de intervención, estará constituido por especialistas y tendrá a su disposición un mínimo de equipamiento, preferentemente que pueda ser transportado por helicóptero, teniendo al mismo tiempo, conocimientos de los medios de seguridad específicos para trabajar en buques tanques.
- Las Autoridades dispondrán de remolcadores; éstos son imprescindibles para mover el buque en peligro, pero también pueden estar equipados adecuadamente para suministrar al buque en peligro corriente eléctrica, aire comprimido, vapor, agua potable, etc. Pueden usarse también para el transporte rápido de equipo necesario para el trasbordo de carga y posibles tanques flotantes.
- Las principales compañías petroleras también disponen como parte de su plan de contingencia, de equipos y personal disponibles con prontitud, cuya asistencia puede ser particularmente eficiente.

Buques tanque especializados en trasbordos "SS-Shuttles"

Si el buque tanque en peligro tiene su sistema de carga y sus capacidades de producción de energía operacionales, el uso del "SS-Shuttle" debe ser considerado inmediatamente, en especial los que están equipados con generadores de gas inerte, para poder inertar al buque en peligro. No obstante, el incremento de tonelaje de este tipo de buques, generalmente entre 60.000 y 100.000 tm., su reducido número de unidades y su relativa falta de disponibilidad, no permite asegurar su uso sistemático. Esta es una de las razones por la que se propone el estacionamiento de una de estas unidades en la costa noroeste de España.

Buques tanque de cabotaje

Estos buques son interesantes debido a su maniobrabilidad, su gran número, su disponibilidad y su específica y no despreciable capacidad de almacenamiento. Para poder usar este tipo de buques como SS, deberán equiparse con defensas,

mangueras, amarras, equipo de comunicaciones, etc. Las autoridades marítimas deberían preparar la lista de transformaciones preliminares y firmar convenios con los armadores de este tipo de buques tanque, para poder usarlos en caso de una emergencia.

Buques que no sean buque tanque

Este tipo de buques pueden utilizarse para aligerar (por ejemplo, productos sólidos) o simplemente para el transporte del equipo de intervención e incluso, a veces, como facilidad del lugar de almacenamiento. El más interesante de este tipo de buques para actuar en intervenciones de emergencia son básicamente remolcadores, buques de suministros y servicios y dragas.

Helicópteros

Debido a su velocidad y conveniencia, deberán usarse helicópteros siempre que sea posible, para el transporte del equipo de intervención. Las dimensiones y pesos de este equipo están normalmente adaptadas para el transporte por helicópteros.

Equipo específico

- Unidades hidráulicas;
- Bombas sumergibles con trípodes ó grúas para su instalación;
- Generadores de gas inerte, calentadores, ventiladores, etc.;
- Equipo de seguridad: explosímetros, analizadores, guías de seguridad;
- Sistema de defensas, cables, cadenas, etc;
- Mangueras flexibles, con acopladores y juntas, etc;
- Tanques flexibles colapsables;
- Herramientas especiales de corte para entrar en el casco;
- Equipo de medición y equipo de iluminación portátil;
- Equipo portátil de comunicaciones;
- Equipo de anclas y cables de maniobra.

5. ESTRATEGIA Y PREPARACIÓN DE UNA OPERACIÓN DE TRASBORDO EN EMERGENCIA

Cada operación de aligeramiento representa un caso particular, tomando en consideración el medio ambiente, situación y condición del buque en peligro, naturaleza del producto que tiene que ser trasbordado, técnicos y medios a usar. La variabilidad extrema de todos estos parámetros hacen imposible el poder planificar y redactar unas reglas de cómo efectuar este tipo de operación. No obstante, un

imperativo permanece constante y ello es la seguridad del personal. La prevención de la contaminación nunca justificará en poner en un riesgo irracional al personal. Es incluso más importante el destacar este hecho debido a que los equipos que forman parte de la operación, pueden encontrarse en determinadas situaciones peligrosas en las cuales no tengan experiencia, por ejemplo, atmósferas tóxicas o contornos no familiares. La lista de comprobaciones de seguridad buque a buque usada en las operaciones de trasbordo comerciales, ampliamente explicada en el capítulo II, valdrá solo como ejemplo a seguir y deberá ser modificada para cada caso particular de operación de emergencia.

Uno a veces se encuentra una situación de un buque tanque embarrancado donde el Capitán, los representantes de los Armadores y otros Oficiales, creen que a la llegada de los remolcadores y demás buques de salvamento deberá hacerse un intento de arrastrar el buque fuera de su lugar de varada. No hay generalmente nada más inútil que el afirmar dos ó tres grandes remolcadores e intentar remolcar un gran buque tanque varado, salvo que la varada sea muy ligera. La experiencia y la estadística muestran que los grandes buques tanque raramente sufren una embarrancada ligera; son demasiado pesados y el momento resultante en la reacción de varada es de varios miles de toneladas, las cuales, incluso los mayores remolcadores de salvamento del mundo no pueden vencer. No obstante, después de aligerar la carga, una combinación de remolcadores y anclas fondeadas, o sólo remolcadores, pueden facilitar una operación de reflotación controlada. Hay circunstancias, particularmente con pequeños buques tanque, donde la aplicación de pura fuerza de tiro desde los remolcadores (de suficiente potencia y desplazamiento) pueden causar daños adicionales e innecesarios á dicho buque y dar como resultado una contaminación.

En el caso de un gran buque tanque embarrancado, las primeras acciones a tomar serán:

- a) Una inspección submarina, acompañada de un detallado y minucioso sondado alrededor del buque.
- b) Inspección y control de la carga en los tanques para comprobar las cantidades exactas que hay a bordo.
- c) Inspección y control del agua en los tanques, especialmente en los tanques dañados.
- d) Comprobación y cálculo de capacidades de todos los espacios vacíos disponibles bordo.

Con toda esta información el equipo de salvamento tendrá datos suficientes para elaborar un plan de salvamento, el cual deberán desarrollar lo más rápido posible conjuntamente el Capitán, el jefe de la operación de salvamento y el ingeniero naval

(si el equipo tiene uno). Después de eso el equipo de salvamento tendrá información básica suficiente para informar a su oficina principal en tierra acerca de las toneladas de carga aproximadas a ser trasbordadas y el tamaño preferido de buque aligerador que podrá usarse al costado del buque accidentado. De la información obtenida durante la inspección de salvamento, los rescatadores también deben considerar la gestión de los esfuerzos del casco (esfuerzos cortantes y momentos flectores) que se pueden inducir al remover los pesos de carga propuestos.

La preparación deberá cubrir todos los aspectos de la operación de salvamento, así como los que puedan preverse, y considerar los que puedan producirse en cada una de las etapas, tales como:

- Condiciones de marea.
- Corrientes locales de marea.
- Corrientes de la zona.
- Tiempo predominante.

Tener en cuenta como cada uno afecta a la operación. ¿Puede el buque accidentado permanecer a flote todo el tiempo sin obstrucciones en el fondo durante la carrera de marea? ¿La marea en la que el reflote está planeado coincide con un periodo razonablemente flojo de corriente, o el tiempo necesita ajustarse para que el buque flote lo mas próximo a la bajamar?.

El plan debe detallarse concienzudamente, porque la práctica de improvisar día a día en una operación de salvamento, indudablemente conducirá a sufrir accidentes y al fracaso. Podrán efectuarse cambios diariamente, dictados por nuevas circunstancias; puede incluso efectuarse una revisión completa del plan debido a un deterioro serio del buque, pero un plan general es esencial, si queremos que la operación se complete satisfactoriamente.

El equipo necesario para operar en el salvamento del buque accidentado, ya mencionado en el punto 4 de este capítulo, muestra lo que el rescatador puede tener como equipo normal en un buque de salvamento y que parte determinada del equipo será necesario enviar por flete aéreo al lugar del accidente. Como nunca puede asegurarse que equipo especial estará disponible en el momento adecuado y en que remolcador, el flete aéreo es el único método viable del que disponen los rescatadores. Por lo tanto, el plan operativo deberá tener en cuenta la logística de mover equipo de salvamento especial sobre considerables distancias.

6. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE SALVAMENTO DE BUQUES TANQUE

Hay un factor de alto riesgo relativo asociado al trabajo del día a día a bordo de los buques petroleros, gaseros y quimiqueros y en cualquier otro buque especializado que transporte cargas de hidrocarburos bajo presión. Estos riesgos están claramente reconocidos en el diseño y construcción de dichos buques y el entrenamiento de su personal destaca y enfoca un alto grado de seguridad operacional. Cuando estos buques, particularmente buques tanque, sufren un serio daño, alguno de sus sistemas de seguridad de diseño pueden resultar dañados o incluso destruidos, esto reduce su seguridad operacional a unos niveles muy bajos y por lo tanto inaceptables. En tales términos el rescatador puede encontrarse con una situación de un alto grado de riesgo inherente al accidente que se vuelve incluso más peligroso debido al fallo o destrucción durante el accidente de alguno de los propios sistemas de seguridad. El rescatador debe por lo tanto restaurar el balance de seguridad con una combinación de personal especializado y equipo específicamente diseñado para las operaciones de salvamento en buques tanque.

El salvamento de un gran buque tanque generalmente requiere mas mano de obra especializada que cualquier otro buque comparable en tamaño, excepto quizás los buques LNG. No sería irrazonable el desplegar el siguiente personal para formar el núcleo del equipo de rescate que lucharía para el salvamento de un VLCC seriamente dañado:

- Capitán de salvamento o líder del equipo
- Asistente del Capitán de salvamento
- Ingeniero Naval o Maquinista Jefe
- Oficial de seguridad / Inspector de carga
- Maquinista de control de daños
- Contramaestre de rescate
- Ayudante de contramaestre de rescate

El Oficial de seguridad es en particular un miembro importante del equipo, porque él es generalmente un especialista de seguridad en buques tanque, el cual puede ser contratado de la propia tripulación del buque tanque o trabajar con la compañía de salvamento, en cualquier caso asistirá al líder del equipo y le informará sobre materias relacionadas con la seguridad y la práctica operacional. Es indicativo del énfasis puesto en la seguridad por las grandes compañías de salvamento que sus oficiales de seguridad tienen amplia experiencia en ambos trabajos, en el de salvamento y en operaciones prácticas a bordo de buques petroleros y gaseros, donde normalmente trabajaron como Capitán o Primer Oficial. Si bien, es

técnicamente posible para el Capitán de salvamento o para su asistente el monitorizar la operación en el aspecto de seguridad, en la tarea del salvamento de un buque tanque, la experiencia demuestra que es deseable el disponer de un oficial especialista en seguridad dentro del equipo. Con demasiada frecuencia, ambos, el líder del equipo y su asistente están preocupados con las tareas técnicas y administrativas relacionadas con el salvamento para dedicarle algo más que dar unas instrucciones de seguridad sobre la materia cuando el tiempo lo permite. Un especialista en seguridad o un oficial de seguridad dedicado, está normalmente liberado de tareas administrativas y puede dedicarse por entero a supervisar la seguridad y los trabajos relacionados con las operaciones de la carga, con la ayuda del contramaestre y el maquinista del control de daños. Siendo un especialista en buques tanque, al oficial de seguridad se le supone un conocimiento técnico de las características de la carga de hidrocarburos y sus problemas, seguramente más amplio que al líder del equipo. Esto no presupone que el Capitán del equipo de salvamento que estuviese especializado en buques tanque no tenga un profundo conocimiento de dichos problemas, pero un asesoramiento imparcial es siempre muy útil, particularmente cuando emana de un acreditado miembro del equipo de salvamento.

Además de la necesidad de contar con personal experimentado en trabajos de buques tanque en el equipo de rescate, hay también algunos artículos del equipamiento diseñados específicamente para la seguridad en buques tanque. Esto puede incluir:

- Generadores de gas inerte
- Bombas sumergibles de emergencia
- Alternadores intrínsecamente seguros y generadores eléctricos
- Equipo de seguridad y protección personal
- Generadores de vapor
- Equipo portátil compacto de recogida de petróleo, "skimmers"
- Equipo para el control de la contaminación

El equipo arriba mencionado aumenta o refuerza al ya descrito en el punto 4 de este capítulo, pero se menciona también aquí debido a la exigencia de dicho equipo durante las operaciones a bordo de buques tanque. Las compañías más importantes de salvamento reconocen que parte de las soluciones satisfactorias en las operaciones y el alto grado de seguridad del equipo se deben a que éstos fueron diseñados específicamente para ese propósito. Hasta este punto, no ha habido discusión acerca de cuantos tipos de petróleo o derivados de éste se transportan en buques tanque y no se intentará el programar instrucciones de cómo manipular los

diferentes tipos o grados de petróleo. Pudiera que el equipo de rescate no fuese experto en petróleo y sus derivados, no obstante, los rescatadores deberán distinguir los límites de riesgo para cada tipo de carga de hidrocarburos y entender los procedimientos de manejo para sus derivados y las diferentes cargas químicas bajo condiciones adversas.

Un conocimiento general de la industria del petróleo es muy útil, pero ello no convierte al rescatador en un experto en buques tanque. El conocimiento detallado del rescatador en buques tanque deberá ser conocimiento de los problemas del trabajo en buques tanque y de sus cargas en situaciones de emergencia. Los rescatadores que han trabajado como oficiales en buques tanque tendrán un mejor conocimiento general del asunto; pero los especialistas de seguridad de la compañía naviera o los inspectores han olvidado más acerca de la operatividad de los buques tanque y tienen un menor conocimiento práctico que la mayor parte de las tripulaciones de salvamento, por consiguiente se escucharán sus sugerencias en lo referente a la carga y a los que podríamos dar en llamar "problemas en buques tanque", pero no más.

7. TRASBORDO DE CARGAS BUQUE A BUQUE

Debemos entender que, en algún estadio de la operación de salvamento de un buque tanque embarrancado o seriamente dañado, la carga deberá descargarse a gabarras o a buques de aligeramiento (SS) como una parte más de los servicios del salvamento. Deberá hacerse una adecuada provisión y planeamiento de estas operaciones, para que el trasbordo se lleve a cabo con eficiencia y seguridad. Posiblemente los rescatadores tratarán de localizar y suministrar un buque apropiado "SS Shuttle" para recibir la carga; alternatively pueden ser los armadores del buque accidentado los que aporten el "SS Shuttle" para el aligeramiento, un arreglo que puede ser beneficioso económicamente para los armadores, si bien ocasionalmente causa problemas a los rescatadores. Cualquiera que sea el procedimiento que se adopte para el trasbordo de la carga, es esencial que las partes involucradas en las operaciones tengan muy claro que cuanto menos tiempo permanezca el "SS Shuttle" al costado del buque tanque dañado, más eficiente y segura será la operación para ambas partes; todas las preparaciones del "SS Shuttle" deben completarse antes de atracarlo al costado, incluso si ello supone el fondear o permanecer cerca del buque accidentado durante un determinado tiempo, mientras se deciden los detalles y los procedimientos, o se llega a un entendimiento pleno.

Aparte de las dificultades, las cuales son frecuentes en la maniobra de atraque del "SS" al buque tanque accidentado, hay riesgos ciertos para el "SS", y su

Capitán a menudo asume una gran responsabilidad; los rescatadores deberán apreciar estas responsabilidades y tenerlas en consideración mientras se planea la actuación; de forma similar el Capitán y Oficiales del buque accidentado deben apreciar en su debida forma las dudas y preocupaciones del Capitán del "SS", éstas pueden parecerle banales comparadas con la operación principal que consiste en poner su buque a flote nuevamente, pero no lo son. Es muy fácil convertir un accidente de un buque tanque en dos, involucrando el SS y el buque inicial, y actitudes que tiendan a considerar la operación como una simple transacción comercial de trasbordo buque a buque están desencaminadas y son peligrosas.

Las operaciones nocturnas de atraque o desatraque del SS son especialmente peligrosas y una invitación al desastre por lo que siempre que sea posible, la maniobra del SS durante la noche debe evitarse. La asistencia al atraque, si es dada por los remolcadores del salvamento, es de naturaleza muy limitada. Los remolcadores oceánicos no son tan eficientes en maniobrabilidad como los remolcadores de puerto, su diseño frecuentemente les impide trabajar abarloados, son demasiado grandes, pesados y lentos para responder; y, debido a su gran desplazamiento, el remolcador oceánico es normalmente poco eficiente como remolcador de maniobra. La ayuda de grandes remolcadores oceánicos de salvamento para la maniobra de atraque del SS solamente se hará con pleno acuerdo del Capitán del remolcador seleccionado. Si este considera que ellos no van a ser de beneficio o utilidad en su asistencia, el Capitán de salvamento deberá replantear sus planes de atraque o, si es necesario, decidir la cancelación temporal del aligeramiento. Con la asistencia y disponibilidad del "Shuttle" propuesto en este estudio no existe la necesidad de asistencia de remolcadores ni buques de salvamento, excepción hecha de los buques anticontaminación o los que tiendan barreras. La operación de trasbordo de productos petrolíferos de buque a buque entre dos buques tanque a plena operatividad e intactos es una maniobra comercial bastante común, no exenta de riesgos, como se ha visto en los capítulos VI y VII, pero el trasbordo de carga de un buque embarrancado / dañado a un SS es una tarea complicada y que no debe efectuarse con ligereza. El trasbordo buque a buque bajo las condiciones de salvamento es una operación sobre la cual el rescatador debe tener el control, para tener más alerta sobre los problemas inherentes en la operación, el rescatador deberá controlar y comprobar la lista de seguridad de las operaciones buque a buque (ampliamente explicado en el capítulo II). Dicha lista cubre las exigencias operacionales básicas en relación con la seguridad para el trasbordo de productos petrolíferos de un buque a otro. No obstante, se considera que estas listas están pensadas para buques plenamente

operativos y no cubren las circunstancias especiales del buque STBL dañado, del cual los rescatadores necesitan trasbordar la carga.

Muchas compañías de salvamento piensan con preocupación que muchos trasbordos de carga están interrelacionados a la operación de salvamento, y que la tarea del trasbordo de la carga deberá revisarse con diferente enfoque. El trasbordo de carga en salvamento es una operación de emergencia, de aquí que haya que desplegar precauciones adicionales, teniendo en mente que solamente muy pocas compañías de salvamento tienen suficiente experiencia profesional en buques tanque. La primera exigencia es combinar preparaciones y precauciones básicas de un trasbordo buque a buque con la práctica del salvamento y elaborar un planteamiento de seguridad práctica, el cual deberá leerse y entenderse por el personal de salvamento, la tripulación del buque tanque accidentado y los oficiales del SS. Algunas de dichas listas de seguridad deben revisarse varias veces en la luz de la experiencia y los cambios que suceden en la práctica de la manipulación de las cargas.

Las listas de seguridad del rescatador deben ser revisadas y discutidas con todos los oficiales del buque accidentado con anterioridad a la llegada del SS. Los oficiales del buque accidentado deben comprender su implicación en la seguridad y en los requisitos operacionales. Cuando el SS llega, lo normal será que fondee a cierta distancia del accidentado y, mientras la tripulación de salvamento prepara mangueras, amarras y defensas en el SS, el Capitán de salvamento y el Oficial de seguridad discuten y explican la lista de seguridad a los Oficiales y Capitán del SS. Después de haber completado las listas de seguridad, se debe efectuar una inspección visual del SS por el Capitán de Salvamento y su Oficial de seguridad. Cualquier defecto o fallo encontrado en la seguridad se le comunicará al Capitán del SS y se le exigirá que lo corrija, o de no ser posible, que aíse el sistema afectado. Si el SS fuese tan deficiente desde el punto de vista de la seguridad operacional que el Capitán de salvamento y/o el Oficial de Seguridad creyesen que representa un peligro para la operación, deberá ser rechazado de inmediato, independientemente que todos sus certificados de seguridad estuviesen actualizados y vigentes. La validez de los certificados del SS es una cosa, su condición y aspecto es a veces totalmente diferente y es ésta condición actual lo que realmente interesa a la compañía de salvamento. Esta acción drástica ha sido necesaria a veces en el pasado y puede volver a ser necesaria de nuevo, si la condición del SS es tal que su presencia al costado del STBL accidentado pone a toda la operación en riesgo. En el supuesto que el SS sea aceptado, el paso siguiente en el protocolo será que el Capitán y Primer Oficial del SS, visiten para inspeccionar visualmente el buque accidentado. Levantaría serias sospechas la calidad de la tripulación del SS si

rehusaran efectuar dicha inspección, justificando que la consideran innecesaria. La seguridad nunca es innecesaria y ese tipo de actitud de la tripulación del SS puede ser una indicación de los problemas que surgirán en el futuro de las operaciones.

Existen ocasiones en las que terceras partes tratan de acelerar los procedimientos de las comprobaciones de seguridad u objetan sobre las inspecciones visuales y exigen que el SS se atraque rápidamente. Cualquier actitud que indique "dejar el papeleo hasta que estemos abarloados" es peligrosa y contra productiva; ¡no existen segundas oportunidades después que el SS ya está abarloado! La idea, generalmente expresada como "conectamos manifolds y comenzamos a bombear" no tiene nada de recomendable para una compañía de salvamento con experiencia y sensibilidad; igualmente un Capitán del SS competente y experimentado no pondrá en peligro la seguridad de su buque con tales acciones. Si, durante el trasbordo de la carga la seguridad o las condiciones operacionales se deterioran, se debe efectuar una parada obligatoria de toda la operación hasta que las condiciones que causan la deficiencia operacional se rectifiquen. El defecto mas común es la laxitud en los estándares generales de seguridad en el SS y ello resultará evidente durante las operaciones de trasbordo de la carga, inadecuada guardia de cubierta, falta de atención a las pasarelas, cabos y mangueras desatendidos, son todos ellos factores que muestran relajo en los estándares. Otro error muy grave es la práctica que incita a reflotar el STBL accidentado con el SS todavía abarloado, para ahorrar tiempo, y en caso de que el buque accidentado pueda recibir la carga de nuevo, ahorrar volumen de descarga; esta acción es potencialmente peligrosa y poco inteligente, excepto que nos encontremos en aguas muy protegidas, que el SS sea de poco desplazamiento y que esté bien amarrado al costado de un STBL de gran tamaño. Como norma general, la presencia del SS abarloado durante las operaciones de reflotado siempre será un estorbo. El pequeño SS tendrá movimientos verticales en el costado del STBL y los que en una situación controlable cuando el buque accidentado está embarrancado (realmente actúa como un muelle para el SS), no se aplica cuando se reflota; ambos buques están en libertad de movimiento e inevitablemente el riesgo de un accidente está presente.

Después que el buque accidentado está a flote y se fondea en el lugar adecuado para poder recibir la carga de vuelta, si éste es el caso, los rescatadores deberán rendir la asistencia de un remolcador para mantener el buque sin guiñadas mientras el SS efectúa su maniobra de atraque. Solamente será necesario que uno de los remolcadores de salvamento conecte su cable de remolque a popa del buque accidentado y aplique potencia de tiro necesaria para mantener al STBL alineado con la cadena de su ancla, de esta forma hará la maniobra de atraque o desatraque

del SS mucho mas fácil y segura. Si las circunstancias son tales que la maniobra de atraque se efectúa en marcha, el personal de salvamento estará a bordo de ambos buques para ayudar en la toma de amarras y las comunicaciones, lo cual, por lo general, acelerará la operación.

8. SUGERENCIAS DE ATRAQUE PARA EL SS - SHUTTLE

La figura 1.VIII.292 muestra la disposición de abarloadamiento de un pequeño SS al costado de sotavento de un buque embarrancado, en ella se observa que el cuerpo paralelo del buque tanque STBL es de 100 metros a proa del manifold y de 53 metros a popa del mismo, con una eslora total de 269,5 m. La eslora total del SS es de 125 m y no tendrá ninguna dificultad en permanecer con seguridad y a flote durante toda la operación; esta operación es sencilla, con un atraque proa á proa, condicionado únicamente por el rumbo de la corriente y por la hora de la bajamar; realmente es muy similar a una toma de combustible, pero a la inversa.

La figura 2.VIII.293 muestra un abarloadamiento proa a popa en el que la situación se complica un poco por las condiciones de mar y mar de fondo, combinadas con una corriente contraria, que justifican esta maniobra proa a popa. La eslora paralela del SS es de 84 m en una eslora total de 161 m y una distancia de manifold a proa de 87 m. En el buque embarrancado, la distancia de proa a manifold es de 165 m y de este modo el SS queda abrigado de las mares de viento y fondo reinantes, por la popa del petrolero accidentado. La maniobra de entrada conlleva un amplio giro a babor bajo la influencia de una corriente adversa, pero este inconveniente queda compensado por el hecho que el SS tiene buenas anclas y maquinillas de amarre potentes con carreteles de 220 m de longitud de cabo de nylon en cada uno. El SS se aproxima, aproado a la corriente y fondea su ancla de babor, paralelo al buque accidentado a unos 100 m de distancia; los buques de servicio que atienden al buque accidentado ayudan llevando los largos de proa, un spring de proa, un spring de popa, y dos largos de popa al buque accidentado. El SS después de comenzar a virar cabos, controla lentamente su cadena y vira sus maquinillas de amarre con constante tensión, usando ocasionalmente su máquina avante para evitar retrocesos; esta maniobra sería con un SS convencional. En el supuesto que este accidente ocurriese en nuestra costa, teniendo el Shuttle propuesto operativo, la única restricción sería el calado de dicho Shuttle, figura 3.VIII.294. Hay ocasiones en las que el SS no puede abarloadarse al buque accidentado; tiempo, agua bajo la quilla, rompiente, mar de fondo o gran pérdida de petróleo, podrían ser alguna de las razones para tener que efectuar una operación de trasbordo por la popa. Otras causas pueden ser que el accidentado haya sufrido

un gran percance y esté parcialmente hundido, o en tal posición que una maniobra

DIAGRAMA DE ATRAQUE PROA CON PROA
CON MANIFOLDS EN LÍNEA

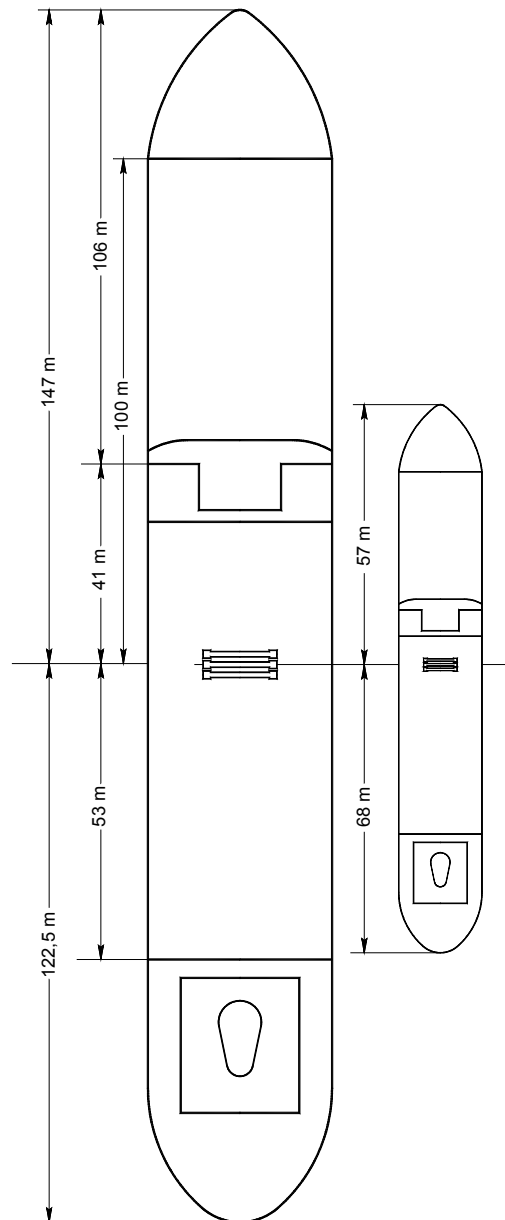


Figura 1.VIII.292 – Aligeramiento proa con proa

de abarloadamiento esté fuera de lugar. Las preparaciones para un aligeramiento por la popa son más complicadas que el aligeramiento convencional de abarloadamiento, y por lo tanto el plan de etapas y tiempos debe desarrollarse escrupulosamente. El trasbordo de carga de un buque accidentado en una zona de resaca, siendo necesario efectuarlo popa a popa podemos estructurarlo en tres fases diferentes:

- Asegurar al buque accidentado en su posición, con cuatro aparejos de fondeo por popa, desplegados a 120°;
- Efectuar un acercamiento de prueba con el SS posicionando anclas y marcas de reviro;

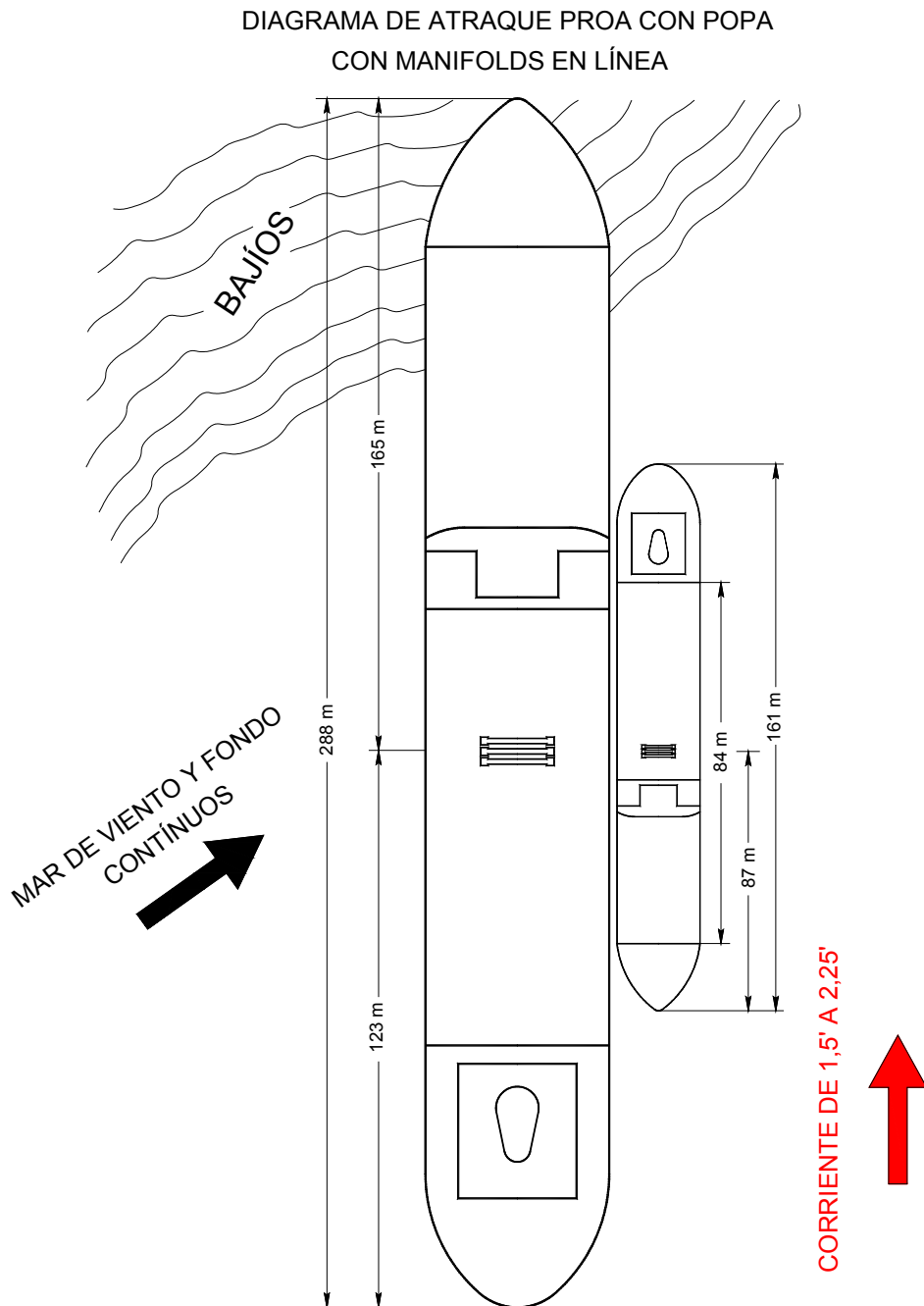


Figura 2.VIII.293 – Diagrama de amarre proa con popa

- c) Posicionar al SS con sus anclas “a barbas de gato”, y, posteriormente, desplegar dos aparejos de fondeo por popa además de los largos de popa hacia el buque accidentado.

Las fases b) y c) no serían necesarias en el supuesto de utilizar el Shuttle que se propone en este estudio.



Figura 3.VIII.294 – Maniobra proa-popa utilizando Shuttle

Esta operación se planifica para realizar la descarga por popa con una manguera de 10". Las descargas de popa fueron muy populares en los buques tanque, posteriormente, a partir de 1965, comenzaron a desaparecer, pero en la actualidad se vuelven a montar, especialmente en los buques tanque de productos. En el supuesto de que ninguno de los dos buques involucrados en la operación tenga conexión de descarga por popa, las mangueras deberán conectarse en manifolds y tenderlas a lo largo de la cubierta de ambos buques, con sus correspondientes amarras de sujeción. Si nos viéramos envueltos en una operación de aligeramiento de este tipo, se aconseja tomar el tiempo necesario para investigar como el SS se comportaría en la maniobra y también para desplegar boyas de señalización y referencia para efectuar los giros y el fondeo. Todos los tramos de manguera deben afirmarse desde el manifold de cada buque hasta sus respectivas popas, mientras las mangueras flotantes se preparan y despliegan desde el buque

accidentado hacía el SS, si este es el caso, antes de fondear y pasar las mangueras de conexión.

La operación de aligeramiento en una zona de resaca o en situación de mal tiempo es muy crítica con respecto a los periodos de ejecución, y todas las preparaciones deben completarse y comprobarse antes de ubicar al SS en su posición de amarre. Otro punto no menos importante en estas operaciones es que cada uno de los tanques vacíos disponibles y operativos en el buque accidentado deben ser lastrados antes de trasbordar la carga. Debemos prever una reserva de tiempo para desconectar mangueras (desde la popa del accidentado) y mover al SS lo más rápidamente posible cuando haya completado la carga. En esta maniobra el reflote prematuro del buque accidentado nos crearía una situación difícil y peligrosa.

En la figura 4.VIII.296 se muestra uno de los métodos de despliegue de las mangueras flotantes en el mismo sistema de trasbordo popa a popa. En teoría es una buena idea, óptima con buen tiempo, pero en la práctica es más deseable el mantener las mangueras flotantes lo más cortas posible y llevarlas por las cubiertas de ambos buques, como se explicó anteriormente. De todas formas si el tiempo es bueno, o son aguas abrigadas, el sistema indicado es el mejor, manejable y muy simple, porque cada buque solo tendrá que subir y conectar el final de cada extremo de la manguera. Se pueden utilizar varias mangueras flotantes para conectar en diferentes manifolds, pero necesitaríamos una elevada dosis de buena suerte para no liarlas. Desde nuestro punto de vista, cuando se utilizan bombas de emergencia, una sola manguera flotante será más que suficiente. En este tipo de maniobra si disponemos de un "Shuttle", el posicionamiento lo haríamos como puede verse en las figura 5-6.VIII.297; popa del accidentado a proa del Shuttle y si ningún tipo de anclas de fondeo.

Otra versión de trasbordo de carga sin abarloar al SS, "Stand Off", se muestra en la figura 7.VIII.298, en la que se utilizan bombas sumergidas de emergencia. Aunque aparece un bajo de rocas en la figura, la situación podría ser un buque hundido o gravemente dañado en las cercanías de un puerto, muelle, rompeolas o en una monoboya, donde, debido a las especiales circunstancias, un trasbordo abarloado no es práctico ni seguro, o podría tratarse de un petrolero muy dañado, caso Prestige, que se fondea o vara en un área de refugio. Esta maniobra sería muy recomendable en esta clase de accidentes. En nuestro, caso utilizando el Shuttle, no tendríamos necesidad de fondear las anclas ni aparejos de fondeo de popa, aunque el sistema de sujeción de las mangueras flotantes sería el mismo.; en una situación de fuerte resaca o similares circunstancias, este método, el popa a

popa o popa a proa son las únicas alternativas que el rescatador tiene para poder trasbordar la carga, evitando así la contaminación.

ALIGERAMIENTO POPA-POPA (USANDO MANGUERA FLOTANTE)

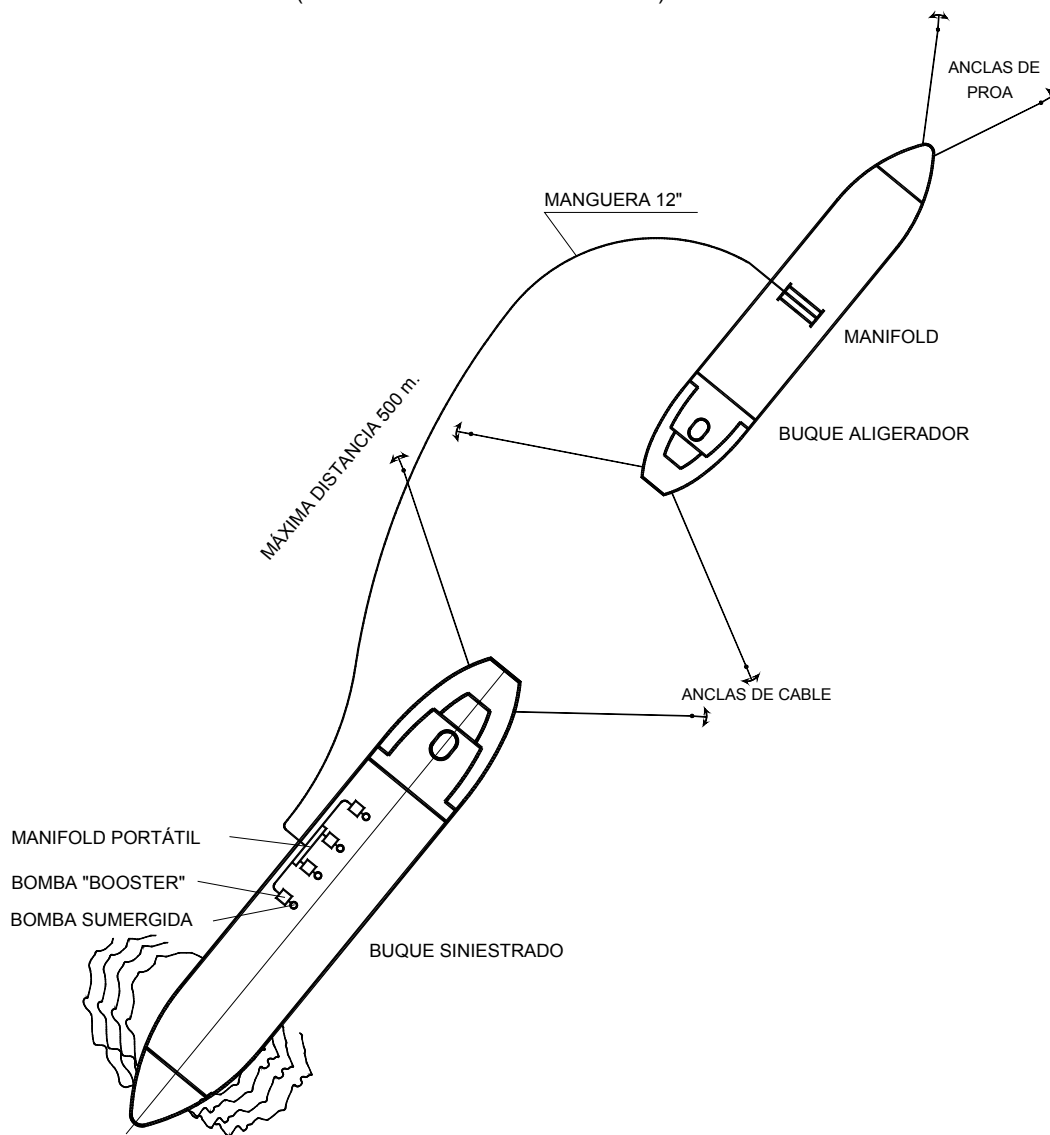


Figura 4.VIII.296 – Aligeramiento popa-popa



Figura 5-6.VIII.297 - Aligeramiento popa-proa, con Shuttle

ALIGERAMIENTO "STAND-OFF"

(USANDO MANGUERA FLOTANTE)

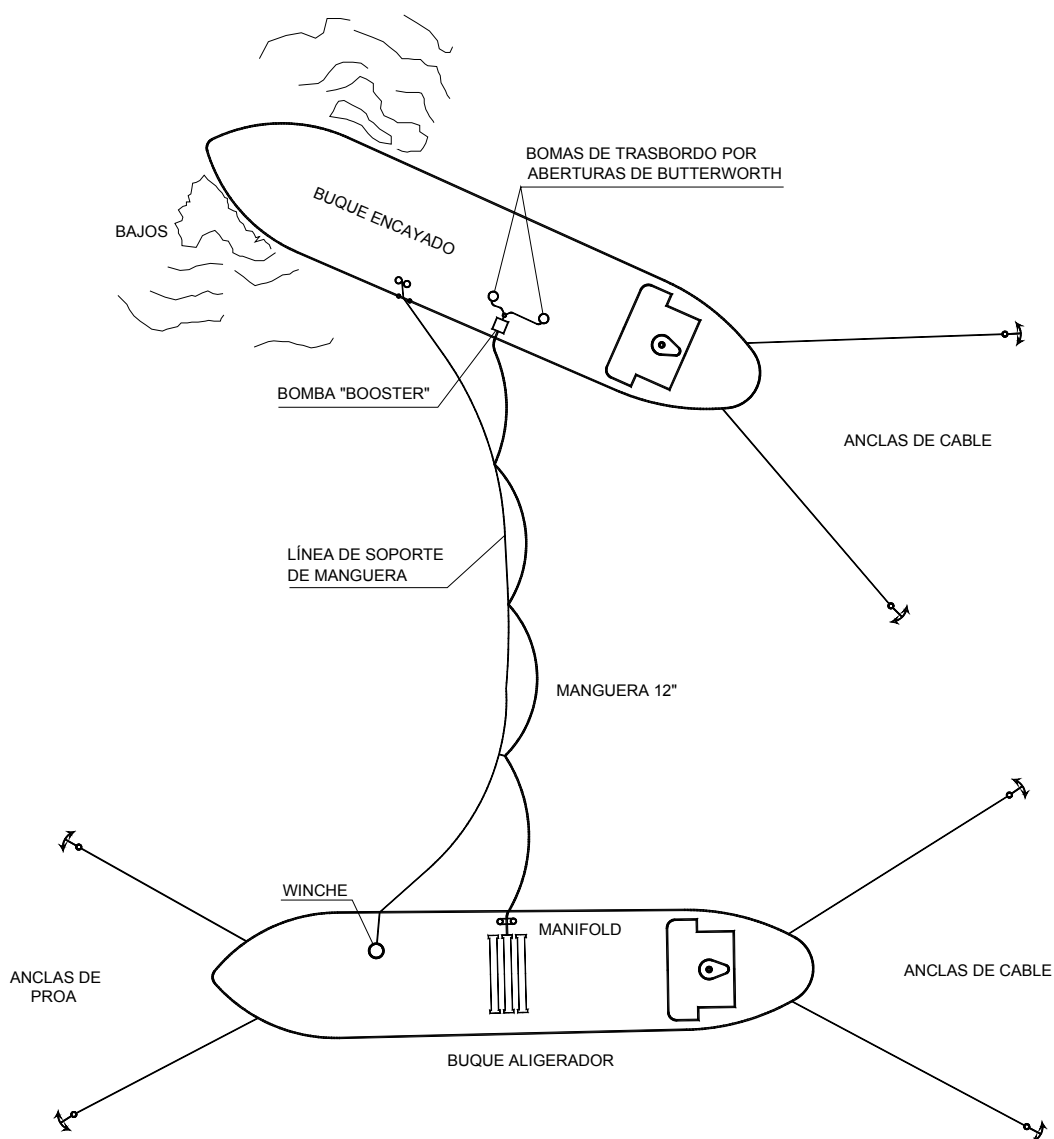


Figura 7.VIII.298 – Aligeramiento "STAND-OFF"

DISPOSICIÓN DE FONDEOS PARA SALIR DE LA EMBARRANCADA

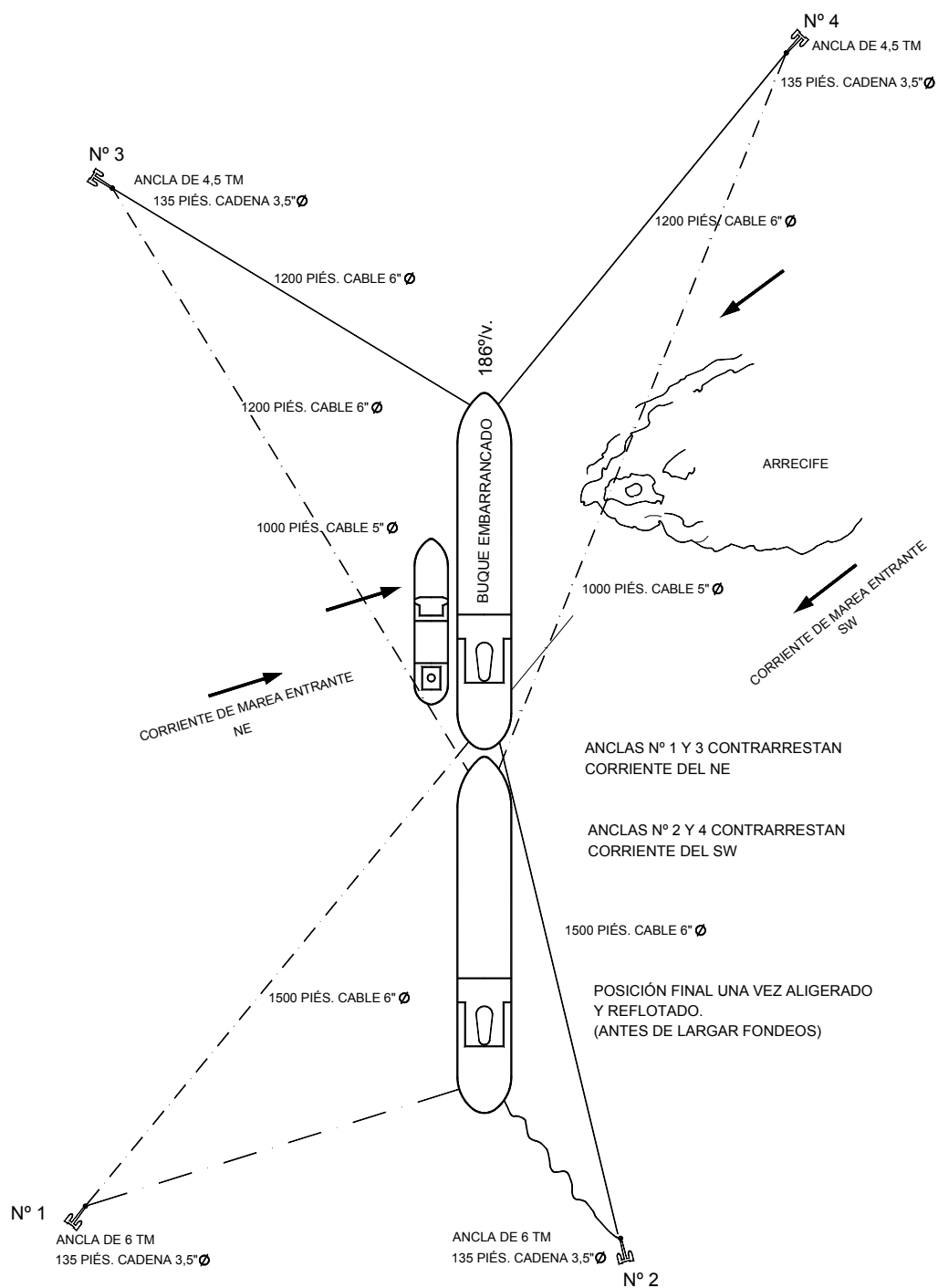


Figura 8.VIII.299 – Disposición de fondeos

9. APAREJOS DE FONDEO EN LAS OPERACIONES DE RESCATE DE BUQUES TANQUE.

El uso de aparejos de anclas y cables de fondeo deben incrementar de manera considerable la seguridad en las operaciones de salvamento en las cuales el buque embarrancado tiene que ser mantenido en posición (inmóvil) durante toda la operación. La figura 8.VIII.299 muestra un tendido de anclas, cadenas y cables muy completo, diseñado para mantener la posición del buque dañado soportando fuertes corrientes de marea sobre su costado de babor.

Si el plan de salvamento se basara solamente en contrarrestar el efecto del trasbordo de carga con lastre, el buque accidentado podría no mantenerse en posición después de descargar y sería empujado aún más encima del arrecife. Las consideraciones que gobiernan esta operación de salvamento tienen que estar directamente unidas a la secuencia de marea y corriente de marea. El SS deberá estar atracado en pleamar y comenzar el trasbordo de la cantidad calculada; en la hora de bajamar comenzar el lastre el buque accidentado y antes de la siguiente pleamar desatracar al SS, para en dicha pleamar, usando lastre, anclas y cadenas reflotar el buque.

Los remolcadores oceánicos o los buques de salvamento, firmes al buque accidentado y manteniendo tensión, bien tirando del remolque o virando de sus anclas que estarán tendidas con cables, no son sustituto adecuado para un aparejo de fondeo con anclas, cables y cadenas bien tendido y con buena tensión de tiro. Frecuentemente depositamos demasiada confianza en la habilidad de los grandes remolcadores para poder mantener al buque tanque en posición durante las operaciones de trasbordo de carga, y a menudo esta confianza está fuera de lugar.

CAPÍTULO IX

OPERACIONES REALES Y LUGAR

1. LOS BUQUES SELECCIONADOS

Los buques elegidos para el estudio de este tipo de maniobras, son petroleros de doble casco, de propulsión tipo diesel lento, todos ellos buques gemelos, contruidos a partir de 1992, y en los cuales se participó en el control de calidad durante su construcción. El M/T "PATRIOT" y el M/T "GUARDIAN" tienen sus tanques centrales corridos babor estribor, mientras que en el M/T "PIONEER", M/T "SENTINEL" y M/T "CONSTITUTION", sus tanques centrales están divididos por un mamparo longitudinal central, estanco, para reducir carenas liquidas. El aspecto exterior del M/T "CONSTITUTION" puede apreciarse en la figura 1.IX.301, a la salida de reparación, en la ría del Ferrol. En la figura 2.IX.302 el M/T "PIONEER" en su botadura en los astilleros "Sansung" de Korea del Sur, y en la figura 3.IX.303 el M/T "PATRIOT" descargando en Lake Carles, La. USA.



Figura 1.IX.301 – M/T "CONSTITUTION"



Figura 2.IX.302 – M/T “PIONEER”



Figura 3.IX.303 – M/T “PATRIOT”

Sus características principales son:

Eslora total	243,00 m.
Eslora entre perpendiculares	233,00 m.
Manga de construcción	41,80 m.
Puntal de trazado	20,00 m.
Calado a la línea de verano	13,60 m.
Toneladas de registro bruto	53.772,00
Toneladas de registro neto	27.274,00
Peso Muerto en calado de verano	96.920,10 tm.
Desplazamiento en rosca	13.964,20 tm.
Toneladas por centímetro a 12 metros de calado	88,30 tm.
Volumen total del grupo N° 1 (tanques 1, 4 y 7)	37,90 %
Volumen total del grupo N° 2 (tanques 2, 5 y Slops)	31,20 %
Volumen total del grupo N° 3 (tanques 3 y 6)	28,90 %
Lastre pesado de emergencia en tanques: 4C y Slops.	

El buque puede operar con los tanques 1, 5, 6 y Slops parcialmente llenos, dentro los límites siguientes:

Valor de GM no superior a 5,3 m.

Mínimo GM inicial de 0,15 m.

Máximo par de adrizamiento a no menos de 25°.

Máximo par de adrizamiento a 30° o más, 0,20 m.

Diámetro de la hélice principal	6,85 m
---------------------------------	--------

De la definición de inmersión de la Hélice a inmersión de la hélice al 50%, significa que la parte superior de la pala está sumergida justo al nivel del agua correspondiente al calado.

Limites de no visibilidad en condición de lastre	279 m.
--	--------

Limites de no visibilidad a plena carga	156 m.
---	--------

Limites de no visibilidad a 12,20 m. en aguas iguales	182 m.
---	--------

Calado mínimo a proa en cualquier condición	5,79 m.
---	---------

Capacidad total de los tanques de carga	110.042,2 m ³ .
---	----------------------------

Capacidad total de los tanques de lastre	39.578,1 m ³ .
--	---------------------------

-----ooOoo-----

2. LISTADO DE LAS MANIOBRAS STS

La numeración corresponde con la fecha de realización de la maniobra; el número de viaje es el real de cada buque.

Nº	Viaje	Fecha	SS	STBL
1	209	30-11-98	M/T PATRIOT	M/T STENA KING
2	223 B	23-05-99	M/T PATRIOT	M/T KAPETAN HATZIS
3	232	05-08-99	M/T PATRIOT	M/T MEDIA START
4	194	05-11-99	M/T PIONEER	M/T SKAUGEN
5	201	03-01-00	M/T PIONEER	M/T OMS HARRIS
6	241 B	04-01-00	M/T PATRIOT	S/V KAPETAN GIANIIS
7	205 B	05-02-00	M/T PIONEER	M/T KRISTHILD
8	006 B	22-02-00	M/T SENTINEL	M/T OLEGACY
9	208 L	03-03-00	M/T PIONEER	M/T STENE QUEEN
10	248	17-03-00	M/T PATRIOT	M/T SATURN GLORY
11	010 B	21-03-00	M/T SENTINEL	M/T PHEEKAD STAR
12	252 B	13-04-00	M/T PATRIOT	M/T CRUDE DIO
13	214 B	07-05-00	M/T PIONEER	M/T SAFANYAH
14	018 B	06-06-00	M/T SENTINEL	M/T AURIGA
15	218 L	20-06-00	M/T PIONEER	M/T ICARO
16	020 B	20-06-00	M/T SENTINEL	M/T SATURN GLORY
17	219 B	22-06-00	M/T PIONEER	M/T SENTINEL
18	259	02-07-00	M/T PATRIOT	S/T ORIENTAL VENTUR
19	025 L	05-08-00	M/T SENTINEL	M/T DENEK
20	230	28-10-00	M/T PIONEER	M/T BERGE STAVANGE
21	233 L	25-11-00	M/T PIONEER	M/T MARGAUX
22	237	03-12-00	M/T PIONEER	M/T SATURN GLORY
23	255	10-07-01	M/T PIONEER	S/V KAPETAN GIANIIS

Las maniobras de aligeramiento están realizadas en los puntos establecidos en la costa Sur de los Estados Unidos: "South Texas", "Gulf of Mexico N°2", "Offshore Pasagoula N° 2" y "South Sabine Point".

Todas las maniobras fueron realizadas con vientos inferiores a 20 nudos y altura de olas menores de 1 m. Las velocidades de corrida paralela están comprendidas entre 3 y 4 nudos. No figuran las horas de afirmado de las defensas principales, debido a que estos buques actuaron como SS y las defensas principales estaban transferidas al STBL después de la primera maniobra. Tampoco figuran las horas de inspección de tanques y toma de muestras del producto, por no considerarlas importantes para este estudio, así como el comienzo de la carga, descarga, horas de máxima carga, paradas intermedias, presión máxima de descarga/carga, comienzo del lastre/deslastre, hora de comprobación de los equipos de navegación, protestas realizadas, calados de los buques, horas de fondeo en espera, tiempos después del atraque navegando o fondeados, etc. Las cantidades de carga recibidas siempre son partidas próximas a los 550.000 barriles (aproximadamente 79.000 tm), para no sobrepasar los 38 pies de calado en aguas iguales, limitación de la mayoría de los puertos del Golfo de México en la costa USA.

Con anterioridad a cada una de las maniobras efectuadas los SS han realizado las siguientes comprobaciones del equipo de a bordo:

- Todo el equipo de navegación del puente
- Comprobación de los servomotores principales
- Comprobación de los servomotores auxiliares
- Sistemas de control remoto
- Sistemas de comunicación interna
- Sistema de gobierno desde el puente
- Sistema de gobierno de emergencia
- Radares
- Indicadores de ángulo de timón
- Alarmas de fallo de gobierno
- Suministro eléctrico de emergencia
- Prueba del motor principal avante y atrás desde el control del puente y control de máquinas
- Comunicaciones de emergencia entre el puente y el servo.
- Sistema de anclas y maquinillas de amarre
- Sistema de carga y gas inerte

OPERACIÓN STS Nº 1		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T STENA KING		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PATRIOT		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 209
Fecha	Hora	Acaecimientos
30-11-98	0748	N.O.R Presentado. "Lista Nº1 pasada"
30-11-98	0830	MM a bordo. Capt. Mc Cann
30-11-98	0840	"Baby fender" de proa firme.
30-11-98	0845	"Baby fender" de popa firme.
30-11-98	0900	Comienza la maniobra.
30-11-98	1012	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
30-11-98	1015	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
30-11-98	1042	Contacto con la primera defensa.
30-11-98	1047	Primer cabo firme.
30-11-98	1145	Todos los cabos firmes.
30-11-98	1208	Se comienza a conectar mangueras e inspección de tanques
30-11-98	1218	Mangueras conectadas.
30-11-98	1235	"Lista de seguridad Nº 4" pasada. Finaliza inspección de tanques.
30-11-98	1308	Comienzo del trasbordo de carga.
01-12-98	0200	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza inspección de tanques.
01-12-98	0236	Mangueras de carga desconectadas. Finaliza inspección tanques.
01-12-98	0330	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
01-12-98	0336	Comienzo de la maniobra de separación.
01-12-98	0400	Todos los cabos a bordo.
01-12-98	0406	SS claro del STBL.
01-12-98	0414	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
01-12-98	0419	Desembarco del MM
01-12-98	0430	Comienza el viaje de mar: FO 1810 tm; DO 45 tm.

OPERACIÓN STS Nº 2		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T KAPETAN HATZIS		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PATRIOT		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 233 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
23-05-99	0236	N.O.R Presentado. "Lista Nº1 pasada"
23-05-99	0909	MM a bordo y ancla arriba y clara.
23-05-99	0918	"Baby fender" de proa firme.
23-05-99	0925	"Baby fender" de popa firme.
23-05-99	0930	Comienza la maniobra.
23-05-99	0930	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
23-05-99	1000	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
23-05-99	1018	Contacto con la primera defensa.
23-05-99	1026	Primer cabo firme.
23-05-99	1130	Todos los cabos firmes. Inspectores de carga a bordo.
23-05-99	1200	Se comienza a conectar mangueras.
23-05-99	1236	Mangueras conectadas.
23-05-99	1245	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
23-05-99	1300	Comienzo del trasbordo de carga.
24-05-99	0500	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza inspección de tanques.
24-05-99	0612	Mangueras de carga desconectadas.
24-05-99	0700	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
24-05-99	0712	Comienzo de la maniobra de separación.
24-05-99	0748	Todos los cabos a bordo.
24-05-99	0750	SS claro del STBL.
24-05-99	0757	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
24-05-99	0803	Desembarco del MM.
24-05-99	0818	Comienzo de viaje; FO 1016 tm; DO 43 tm

OPERACIÓN STS Nº 3		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T MEDIA START		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PATRIOT		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 232
Fecha	Hora	Acaecimientos
05-08-99	0615	N.O.R Presentado. "Lista Nº1 pasada"
05-08-99	0636	MM a bordo.
05-08-99	0642	"Baby fender" de proa firme.
05-08-99	0646	"Baby fender" de popa firme.
05-08-99	0650	Comienza la maniobra.
05-08-99	0700	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
05-08-99	0725	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
05-08-99	0800	Contacto con la primera defensa.
05-08-99	0800	Primer cabo firme.
05-08-99	0848	Todos los cabos firmes.
05-08-99	0848	Se comienza a conectar mangueras. N.O.R. Aceptada.
05-08-99	1006	Mangueras conectadas. Finalizado calculo de la carga.
05-08-99	1010	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
05-08-99	1024	Comienzo del trasbordo de carga.
06-08-99	0106	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza inspección de tanques.
06-08-99	0242	Mangueras de carga desconectadas. Finaliza cálculo de la carga.
06-08-99	0300	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
06-08-99	0306	Comienzo de la maniobra de separación.
06-08-99	0330	Todos los cabos a bordo.
06-08-99	0348	SS claro del STBL. LSV "Gulf Defender" al costado.
06-08-99	0352	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
06-08-99	0424	Entrega de las mangueras.
06-08-99	0430	Desembarco del MM
06-08-99	0500	Comienza el viaje de mar; FO 1335 tm; DO 80 tm.

OPERACIÓN STS N° 4		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T SKAUGEN		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS N° : 194
Fecha	Hora	Acaecimientos
05-11-99	2236	N.O.R Presentado. "Lista N° 1" pasada
06-11-99	0510	MM a bordo.
06-11-99	0510	"Baby fender" de proa firme.
06-11-99	0515	"Baby fender" de popa firme.
06-11-99	0520	Comienza la maniobra.
06-11-99	0525	"Lista de seguridad N° 2" pasada.
06-11-99	0530	"Lista de seguridad N° 3" pasada.
06-11-99	0615	Contacto con la primera defensa.
06-11-99	0615	Primer cabo firme.
06-11-99	0742	Todos los cabos firmes.
06-11-99	0750	Se comienza a conectar mangueras. Inspección de tanques.
06-11-99	0900	Mangueras conectadas. Finalizada la inspección de tanques.
06-11-99	0905	"Lista de seguridad N° 4" pasada.
06-11-99	0920	Comienzo del trasbordo de carga.
06-11-99	2210	Se finaliza el trasbordo de carga.
06-11-99	2336	Mangueras de carga desconectadas.
06-11-99	2345	"Lista de seguridad N° 5" pasada.
06-11-99	2350	Comienzo de la maniobra de separación.
07-11-99	0110	Todos los cabos a bordo.
07-11-99	0122	SS claro del STBL.
07-11-99	0130	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
07-11-99	0130	Desembarco del MM.
07-11-99	0200	Comienzo de viaje; FO 732 tm; DO 46 tm.

OPERACIÓN STS Nº 5		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T OMS HARRIS		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 201
Fecha	Hora	Acaecimientos
03-01-00	0820	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
03-01-00	0948	MM a bordo. Ancla arriba y clara.
03-01-00	0948	"Baby fender" de proa firme.
03-01-00	1007	"Baby fender" de popa firme. Mangueras de carga a bordo.
03-01-00	1007	Comienza la maniobra.
03-01-00	1118	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
03-01-00	1118	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
03-01-00	1135	Contacto con la primera defensa.
03-01-00	1136	Primer cabo firme.
03-01-00	1300	Todos los cabos firmes.
03-01-00	1312	Se comienza a conectar mangueras.
03-01-00	1420	Mangueras conectadas.
03-01-00	1430	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
03-01-00	1440	Comienzo del trasbordo de carga.
03-01-00	2226	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza cálculo de la carga.
03-01-00	2312	Mangueras de carga desconectadas.
03-01-00	2330	"Lista de seguridad Nº 5" pasada. Finaliza el cálculo de la carga.
03-01-00	2348	Comienzo de la maniobra de separación.
04-01-00	0015	Todos los cabos a bordo.
04-01-00	0030	SS claro del STBL.
04-01-00	0054	Desembarco del MM
04-01-00	0100	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
04-01-00	0142	Comienza el viaje de mar; FO 265,8 tm; DO 107 tm.

OPERACIÓN STS Nº 6		
Nombre del buque que descarga STBL : S/V KAPETAN GIANIIS		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PATRIOT		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 241 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
04-01-00	1130	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada. Fondeo.
06-01-00	0202	MM a bordo. Ancla arriba y clara.
06-01-00	0207	"Baby fender" de proa firme.
06-01-00	0213	"Baby fender" de popa firme.
06-01-00	0300	Comienza la maniobra.
06-01-00	0301	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
06-01-00	0335	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
06-01-00	0354	Contacto con la primera defensa.
06-01-00	0354	Primer cabo firme.
06-01-00	0554	Todos los cabos firmes.
06-01-00	0554	Se comienza a conectar mangueras.
06-01-00	0754	Mangueras conectadas. Finalizado el cálculo de la carga.
06-01-00	0730	"Lista de seguridad Nº 4" pasada. Comienza el deslastre.
06-01-00	0754	Comienzo del trasbordo de carga.
06-01-00	2118	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza la inspección de carga.
06-01-00	2318	Mangueras de carga desconectadas.
06-01-00	2330	"Lista de seguridad Nº 5" pasada. Mangueras de carga a bordo.
06-01-00	2342	Comienzo de la maniobra de separación.
07-01-00	0006	Todos los cabos a bordo.
07-01-00	0024	SS claro del STBL.
07-01-00	0039	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
07-01-00	0100	Entrega de las mangueras.
07-01-00	0115	Desembarco del MM.
07-01-00	0130	Comienzo de viaje de mar; FO 1957 tm; DO 73 tm.

OPERACIÓN STS Nº 7		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T KRISTHILD		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 194
Fecha	Hora	Acaecimientos
05-02-00	0218	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada. Fondeo ancla babor.
05-02-00	1200	MM a bordo. Ancla arriba y clara.
05-02-00	1210	"Baby fender" de proa firme.
05-02-00	1215	"Baby fender" de popa firme.
05-02-00	1220	Comienza la maniobra.
05-02-00	1230	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
05-02-00	1240	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
05-02-00	1318	Contacto con la primera defensa.
05-02-00	1325	Primer cabo firme.
05-02-00	1423	Se comienza a conectar mangueras.
05-02-00	1440	Todos los cabos firmes.
05-02-00	1550	Mangueras conectadas. Se termina la inspección de tanques.
05-02-00	1550	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
05-02-00	1600	Comienzo del trasbordo de carga. Comienza el deslastre.
06-02-00	0440	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza el cálculo de carga.
06-02-00	0545	Mangueras de carga desconectadas.
06-02-00	0550	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
06-02-00	0614	Comienzo de la maniobra de separación.
06-02-00	0645	Todos los cabos a bordo.
06-02-00	0706	SS claro del STBL.
06-02-00	0715	Desembarco del MM.
06-02-00	0719	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
06-02-00	0800	Comienza el viaje de mar; FO 1106,5 tm; DO 44 tm.

OPERACIÓN STS Nº 8		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T OLEGACY		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T SENTINEL		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 006 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
22-02-00	0530	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada. Fondeado ancla er.
22-02-00	1805	MM a bordo. Ancla arriba y clara.
22-02-00	1812	"Baby fender" de proa firme.
22-02-00	1818	"Baby fender" de popa firme.
22-02-00	1845	Comienza la maniobra.
22-02-00	1846	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
22-02-00	1925	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
22-02-00	1954	Contacto con la primera defensa.
22-02-00	1954	Primer cabo firme.
22-02-00	2115	Todos los cabos firmes. Comienza inspección de tanques.
22-02-00	2126	Se comienza a conectar mangueras.
22-02-00	2205	Mangueras conectadas. Completada inspección de tanques.
22-02-00	2324	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
22-02-00	2336	Comienzo del trasbordo de carga. Se comienza el deslastre.
23-02-00	1736	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza inspección de tanques.
23-02-00	1850	Mangueras de carga desconectadas. Completada inspección tanques.
23-02-00	1930	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
23-02-00	1932	Comienzo de la maniobra de separación.
23-02-00	2000	Todos los cabos a bordo.
23-02-00	2020	SS claro del STBL.
23-02-00	2042	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
23-02-00	2048	Desembarco del MM.
23-02-00	2112	Comienzo de viaje; FO 1200 tm; DO 113 tm.

OPERACIÓN STS Nº 9		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T STENA QUEEN		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 208 L
Fecha	Hora	Acaecimientos
03-03-00	1718	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
03-03-00	1942	MM a bordo. M. E. Kitchens.
03-03-00	2005	"Baby fender" de proa firme. 1ª manguera de carga a bordo.
03-03-00	2010	"Baby fender" de popa firme. 2ª manguera de carga a bordo.
03-03-00	2018	Comienza la maniobra.
03-03-00	2106	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
03-03-00	2106	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
03-03-00	2134	Contacto con la primera defensa.
03-03-00	2136	Primer cabo firme.
03-03-00	2306	Todos los cabos firmes.
03-03-00	2345	Se comienza a conectar mangueras. Comienza cálculo de la carga.
04-03-00	0100	Mangueras conectadas.
04-03-00	0112	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
04-03-00	0130	Comienzo del trasbordo de carga. Comienza el deslastre.
04-03-00	1840	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza el cálculo de la carga.
04-03-00	2000	Mangueras de carga desconectadas.
04-03-00	2024	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
04-03-00	2024	Comienzo de la maniobra de separación.
04-03-00	2054	Todos los cabos a bordo.
04-03-00	2104	SS claro del STBL.
04-03-00	2110	Desembarco del MM.
04-03-00	2112	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
04-03-00	2130	Comienzo de viaje; FO 983,6 tm; DO 44 tm.

OPERACIÓN STS Nº 10		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T SATURN GLORY		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PATRIOT		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 248
Fecha	Hora	Acaecimientos
17-03-00	0900	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
17-03-00	0918	MM a bordo. Capt. A. R. Lumd
17-03-00	0925	"Baby fender" de proa firme.
17-03-00	0930	"Baby fender" de popa firme.
17-03-00	0930	Comienza la maniobra.
17-03-00	0930	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
17-03-00	1000	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
17-03-00	1022	Primer cabo firme.
17-03-00	1025	Contacto con la primera defensa.
17-03-00	1106	Todos los cabos firmes.
17-03-00	1106	Se comienza a conectar mangueras. N. O. R. Aceptado.
17-03-00	1206	Mangueras conectadas. Finalizado cálculo de la carga.
17-03-00	1206	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
17-03-00	1224	Comienzo del trasbordo de carga. Comienza el deslastre.
18-03-00	0100	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza cálculo de carga.
18-03-00	0200	Mangueras de carga desconectadas y pasadas al Saturn Glory.
18-03-00	0240	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
18-03-00	0240	Comienzo de la maniobra de separación.
18-03-00	0300	Todos los cabos a bordo.
18-03-00	0310	SS claro del STBL.
18-03-00	0320	Desembarco del MM.
18-03-00	0325	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
18-03-00	0348	Comienzo de viaje; FO 2011 tm; DO 71 tm.

OPERACIÓN STS Nº 11		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T PHEEKAD STAR		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T SENTINEL		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 010 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
21-03-00	0118	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada. Fondeo ancla babor.
21-03-00	0738	MM a bordo. Capt. E. P. Lumd. Ancla arriba y clara.
21-03-00	0746	"Baby fender" de proa firme.
21-03-00	0750	"Baby fender" de popa firme.
21-03-00	0948	Comienza la maniobra.
21-03-00	0950	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
21-03-00	1018	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
21-03-00	1046	Contacto con la primera defensa.
21-03-00	1048	Primer cabo firme.
21-03-00	1148	Todos los cabos firmes.
21-03-00	1148	Se comienza a conectar mangueras. Comienza inspección tanques.
21-03-00	1245	Mangueras conectadas. Finaliza inspección tanques.
21-03-00	1300	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
21-03-00	1310	Comienzo del trasbordo de carga. Comienza el deslastre.
22-03-00	0430	Se finaliza el trasbordo de carga.
22-03-00	0542	Mangueras de carga desconectadas.
22-03-00	0625	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
22-03-00	0656	Comienzo de la maniobra de separación.
22-03-00	0724	Todos los cabos a bordo.
22-03-00	0736	SS claro del STBL.
22-03-00	0810	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
22-03-00	0816	Desembarco del MM.
22-03-00	0842	Comienzo de viaje de mar; FO 1169 tm; DO 113 tm.

OPERACIÓN STS Nº 12		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T CRUDE DIO		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PATRIOT		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 252 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
13-04-00	0312	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
13-04-00	0448	MM a bordo. LSV "Gulf Protector" al costado.
13-04-00	0455	"Baby fender" de proa firme.
13-04-00	0500	"Baby fender" de popa firme.
13-04-00	0506	Comienza la maniobra.
13-04-00	0512	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
13-04-00	0524	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
13-04-00	0554	Contacto con la primera defensa.
13-04-00	0600	Primer cabo firme.
13-04-00	0700	Todos los cabos firmes. El STBL "Crude Dio" fondea.
13-04-00	0725	Se comienza a conectar mangueras.
13-04-00	0830	Mangueras conectadas.
13-04-00	0830	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
13-04-00	0936	Comienzo del trasbordo de carga. Comienza el deslastre.
14-04-00	0045	Se finaliza el trasbordo de carga. Comienza inspección de tanques.
14-04-00	0215	Mangueras de carga desconectadas y a bordo del SS
14-04-00	0230	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
14-04-00	0230	Comienzo de la maniobra de separación.
14-04-00	0300	Todos los cabos a bordo.
14-04-00	0306	SS claro del STBL.
14-04-00	0315	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
14-04-00	0318	Desembarco del MM.
14-04-00	0405	Entrega de las mangueras.
14-04-00	0436	Comienzo de viaje de mar; FO 1731 tm; DO 71 tm.

OPERACIÓN STS Nº 13		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T SAFANYAH		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 214 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
07-05-00	1030	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
07-05-00	1050	"Baby fender" de popa firme.
07-05-00	1055	MM a bordo. Capt. Mike Grargs.
07-05-00	1100	"Baby fender" de proa firme.
07-05-00	1142	Comienza la maniobra.
07-05-00	1142	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
07-05-00	1148	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
07-05-00	1236	Contacto con la primera defensa.
07-05-00	1242	Primer cabo firme.
07-05-00	1348	Todos los cabos firmes. Embarcan inspectores de carga.
07-05-00	1412	Se comienza a conectar mangueras. Comienza inspección tanques.
07-05-00	1442	Mangueras conectadas. Finaliza inspección de tanques.
07-05-00	1442	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
07-05-00	1454	Comienzo del trasbordo de carga. Comienza el deslastre.
08-05-00	0748	Se finaliza el trasbordo de carga.
08-05-00	0836	Mangueras de carga desconectadas.
08-05-00	0900	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
08-05-00	0905	Comienzo de la maniobra de separación.
08-05-00	0925	Todos los cabos a bordo.
08-05-00	0930	SS claro del STBL.
08-05-00	0942	Desembarco del MM.
08-05-00	1005	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
08-05-00	1054	Comienzo de viaje de mar; FO 255 tm; DO 42 tm.

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

OPERACIÓN STS Nº 14		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T AURIGA		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T SENTINEL		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 018 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
06-06-00	1612	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada. Fondeados.
07-06-00	0506	"Baby fender" de popa firme; LSV "OMS HARRIS" al costado.
07-06-00	0512	MM a bordo Capt. McCann.
07-06-00	0515	"Baby fender" de proa firme.
07-06-00	0518	Comienza la maniobra.
07-06-00	0530	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
07-06-00	0536	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
07-06-00	0610	Contacto con la primera defensa.
07-06-00	0612	Primer cabo firme.
07-06-00	0718	El STBL "AURIGA" fondea.
07-06-00	0730	Todos los cabos firmes.
07-06-00	0730	Se comienza a conectar mangueras.
07-06-00	0820	Mangueras conectadas.
07-06-00	0855	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
07-06-00	0905	Comienzo del trasbordo de carga y deslastrado por gravedad.
07-06-00	1905	Ancla arriba, buques a la deriva por empeoramiento del tiempo.
08-06-00	0036	Se finaliza el trasbordo de carga.
08-06-00	0242	Mangueras de carga desconectadas.
08-06-00	0318	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
08-06-00	0320	Comienzo de la maniobra de separación.
08-06-00	0350	Todos los cabos a bordo.
08-06-00	0356	SS claro del STBL.
08-06-00	0421	Desembarco del MM.
08-06-00	0425	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
08-06-00	0428	Entrega de las mangueras.
08-06-00	0442	Comienzo de viaje de mar; FO 623 tm; DO 113 tm.

OPERACIÓN STS Nº 15		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T ICARO		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 218 L
Fecha	Hora	Acaecimientos
20-06-00	0005	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
20-06-00	0006	MM a bordo.
20-06-00	0006	Comienza la maniobra.
20-06-00	0015	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
20-06-00	0030	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
20-06-00	0057	Contacto con la primera defensa.
20-06-00	0100	Primer cabo firme.
20-06-00	0300	Todos los cabos firmes.
20-06-00	0300	Se comienza a conectar mangueras.
20-06-00	0335	Mangueras conectadas.
20-06-00	0428	Comienza la inspección de tanques.
20-06-00	0430	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
20-06-00	0454	Comienzo del trasbordo de carga.
20-06-00	1112	Se finaliza el trasbordo de carga.
20-06-00	1142	Mangueras de carga desconectadas.
20-06-00	1210	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
20-06-00	1210	Comienzo de la maniobra de separación.
20-06-00	1244	Todos los cabos a bordo.
20-06-00	1254	SS claro del STBL.
20-06-00	1300	Desembarco del MM.
20-06-00	1330	Comienzo de viaje de mar; FO 1026 tm; DO 42 tm.

OPERACIÓN STS Nº 16		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T SATURN GLORY		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T SENTINEL		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 020 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
20-06-00	1954	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
20-06-00	2006	MM a bordo. Capt. A. R. Scott.
20-06-00	2012	"Baby fender" de proa firme.
20-06-00	2018	"Baby fender" de popa firme.
20-06-00	2042	Comienza la maniobra.
20-06-00	2042	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
20-06-00	2054	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
20-06-00	2140	Contacto con la primera defensa.
20-06-00	2142	Primer cabo firme.
20-06-00	2236	Todos los cabos firmes.
20-06-00	2236	Se comienza a conectar mangueras.
20-06-00	2345	Mangueras conectadas.
21-06-00	0001	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
21-06-00	0024	Comienzo del trasbordo de carga.
21-06-00	1518	Se finaliza el trasbordo de carga.
21-06-00	1618	Mangueras de carga desconectadas.
21-06-00	1642	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
21-06-00	1724	Comienzo de la maniobra de separación.
21-06-00	1740	Todos los cabos a bordo.
21-06-00	1748	SS claro del STBL.
21-06-00	1800	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
21-06-00	1800	Desembarco del MM.
21-06-00	1824	Comienzo de viaje de mar; FO 1256 tm; DO 113 tm.

OPERACIÓN STS Nº 17		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T SENTINEL		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 219 B
Fecha	Hora	Acaecimientos
22-06-00	1930	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
22-06-00	1930	MM a bordo.
22-06-00	1936	"Baby fender" de proa firme.
22-06-00	1940	"Baby fender" de popa firme.
22-06-00	1942	Comienza la maniobra.
22-06-00	1948	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
22-06-00	1954	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
22-06-00	2030	Contacto con la primera defensa.
22-06-00	2030	Primer cabo firme.
22-06-00	2124	Todos los cabos firmes.
22-06-00	2230	Se comienza a conectar mangueras.
22-06-00	2300	Mangueras conectadas.
22-06-00	2312	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
23-06-00	0027	Comienzo del trasbordo de carga.
23-06-00	0820	Se finaliza el trasbordo de carga.
23-06-00	0942	Mangueras de carga desconectadas.
23-06-00	0942	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
23-06-00	0948	Comienzo de la maniobra de separación.
23-06-00	1006	Todos los cabos a bordo.
23-06-00	1018	SS claro del STBL.
23-06-00	1036	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
23-06-00	1042	Desembarco del MM.
23-06-00	1100	Entrega de las mangueras.
23-06-00	1106	Comienzo de viaje; FO 950,7 tm; DO 42 tm.

OPERACIÓN STS Nº 18		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T ORIENTAL VENTURE		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PATRIOT		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 259
Fecha	Hora	Acaecimientos
02-07-00	0400	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
02-07-00	0442	"Baby fender" de popa firme.
02-07-00	0448	MM a bordo.
02-07-00	0454	"Baby fender" de proa firme.
02-07-00	0530	Comienza la maniobra.
02-07-00	0545	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
02-07-00	0545	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
02-07-00	0630	Contacto con la primera defensa.
02-07-00	0642	Primer cabo firme.
02-07-00	0715	Todos los cabos firmes.
02-07-00	0715	Se comienza a conectar mangueras. Comienza inspección tanques.
02-07-00	0815	Mangueras conectadas. Fondea el STBL.
02-07-00	0820	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
02-07-00	0830	Comienzo del trasbordo de carga.
02-07-00	2154	Se finaliza el trasbordo de carga.
02-07-00	2242	Mangueras de carga desconectadas.
02-07-00	2306	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
02-07-00	2324	Comienzo de la maniobra de separación.
02-07-00	2342	Todos los cabos a bordo.
02-07-00	2350	SS claro del STBL.
03-07-00	0015	Entrega de mangueras.
03-07-00	0018	Desembarco del MM.
03-07-00	0024	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
03-07-00	0100	Comienzo de viaje de mar; FO 1857 tm; DO 69 tm.

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

OPERACIÓN STS Nº 19		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T DENE		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T SENTINEL		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 025 L
Fecha	Hora	Acaecimientos
05-08-00	1818	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
05-08-00	1818	MM a bordo.
05-08-00	1830	Comienza la maniobra.
05-08-00	1848	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
05-08-00	1900	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
05-08-00	1936	Contacto con la primera defensa.
05-08-00	1936	Primer cabo firme.
05-08-00	2024	Todos los cabos firmes.
05-08-00	2024	Se comienza a conectar mangueras.
05-08-00	2150	Mangueras conectadas.
05-08-00	2212	"Lista de seguridad Nº 4" pasada. Se fondea.
05-08-00	2224	Comienzo del trasbordo de carga.
06-08-00	0230	Se finaliza el trasbordo de carga.
06-08-00	0354	Mangueras de carga desconectadas.
06-08-00	0410	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
06-08-00	0410	Comienzo de la maniobra de separación.
06-08-00	0436	Todos los cabos a bordo.
06-08-00	0442	SS claro del STBL.
06-08-00	0518	Comienzo de viaje de mar; FO 1065 tm; DO 113 tm.

OPERACIÓN STS Nº 20		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T BERGE STAVANGER		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 230
Fecha	Hora	Acaecimientos
28-10-00	1536	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
28-10-00	1554	MM a bordo.
28-10-00	1600	"Baby fender" de proa firme.
28-10-00	1606	"Baby fender" de popa firme.
28-10-00	1612	Comienza la maniobra.
28-10-00	1618	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
28-10-00	1624	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
28-10-00	1712	Contacto con la primera defensa.
28-10-00	1712	Primer cabo firme.
28-10-00	1812	Todos los cabos firmes.
28-10-00	1812	Se comienza a conectar mangueras.
28-10-00	1924	Mangueras conectadas.
28-10-00	1924	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
28-10-00	1924	Comienzo del trasbordo de carga.
29-10-00	1136	Se finaliza el trasbordo de carga.
29-10-00	1230	Mangueras de carga desconectadas.
29-10-00	1240	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
29-10-00	1240	Comienzo de la maniobra de separación.
29-10-00	1300	Todos los cabos a bordo.
29-10-00	1306	SS claro del STBL.
29-10-00	1316	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
29-10-00	1320	Entrega de las mangueras.
29-10-00	1320	Desembarco del MM.
29-10-00	1400	Comienzo de viaje de mar; FO 523,4 tm; DO 107 tm.

OPERACIÓN STS Nº 21		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T MARGAUX		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 233 L
Fecha	Hora	Acaecimientos
25-11-00	1912	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada. Fondeados.
26-11-00	0100	MM a bordo.
26-11-00	0104	"Baby fender" de proa firme.
26-11-00	0110	"Baby fender" de popa firme.
26-11-00	0215	Ancla arriba y clara.
26-11-00	0224	Comienza la maniobra.
26-11-00	0230	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
26-11-00	0254	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
26-11-00	0312	Contacto con la primera defensa.
26-11-00	0318	Primer cabo firme.
26-11-00	0430	El STBL "Margaux" fondea.
26-11-00	0500	Todos los cabos firmes.
26-11-00	0500	Se comienza a conectar mangueras.
26-11-00	0600	Mangueras conectadas.
26-11-00	0606	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
26-11-00	0618	Comienzo del trasbordo de carga.
26-11-00	1930	Se finaliza el trasbordo de carga.
26-11-00	2018	Mangueras de carga desconectadas.
26-11-00	2030	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
26-11-00	2036	Comienzo de la maniobra de separación.
26-11-00	2100	Todos los cabos a bordo.
26-11-00	2106	SS claro del STBL.
26-11-00	2110	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
26-11-00	2115	Desembarco del MM.
26-11-00	2148	Comienzo de viaje; FO 1243,2 tm; DO 107 tm.

OPERACIÓN STS Nº 22		
Nombre del buque que descarga STBL : M/T SATURN GLORY		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 237
Fecha	Hora	Acaecimientos
31-12-00	0430	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada. Fondeados.
01-01-00	1930	MM a bordo. Ancla arriba y clara.
01-01-00	1938	"Baby fender" de proa firme.
01-01-00	1941	"Baby fender" de popa firme.
01-01-00	1948	Comienza la maniobra.
01-01-00	2000	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
01-01-00	2030	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
01-01-00	2054	Contacto con la primera defensa.
01-01-00	2056	Primer cabo firme.
01-01-00	2218	Todos los cabos firmes.
01-01-00	2336	Se comienza a conectar mangueras.
02-01-00	0120	Mangueras conectadas.
02-01-00	0144	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
02-01-00	0146	Finaliza la inspección de tanques.
02-01-00	0242	Comienzo del trasbordo de carga.
02-01-00	0912	Se finaliza el trasbordo de carga.
02-01-00	1012	Mangueras de carga desconectadas.
02-01-00	1012	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
02-01-00	1018	Comienzo de la maniobra de separación.
02-01-00	1100	Todos los cabos a bordo.
02-01-00	1106	SS claro del STBL.
02-01-00	1415	Fondeados, ancla de babor.
02-01-00	1812	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
02-01-00	1818	Desembarco del MM.
04-01-00	0142	Comienzo de viaje de mar; FO 265,8 tm; DO 107 tm.

OPERACIÓN STS Nº 23		
Nombre del buque que descarga STBL : S/V KAPETAN GIANIIS		
Nombre Del buque que recibe SS : M/T PIONEER		
Fecha del trasbordo		Viaje del SS Nº : 255
Fecha	Hora	Acaecimientos
10-07-01	2115	N.O.R Presentado. "Lista Nº 1" pasada
10-07-01	2218	MM a bordo.
10-07-01	2224	"Baby fender" de proa firme.
10-07-01	2230	"Baby fender" de popa firme.
10-07-01	2242	Comienza la maniobra.
10-07-01	2242	"Lista de seguridad Nº 2" pasada.
10-07-01	2254	"Lista de seguridad Nº 3" pasada.
10-07-01	2340	Contacto con la primera defensa.
10-07-01	2342	Primer cabo firme.
11-07-01	0130	Todos los cabos firmes.
11-07-01	0130	Se comienza a conectar mangueras.
11-07-01	0230	Mangueras conectadas.
11-07-01	0254	"Lista de seguridad Nº 4" pasada.
11-07-01	0306	Comienzo del trasbordo de carga.
11-07-01	1818	Se finaliza el trasbordo de carga.
11-07-01	1942	Mangueras de carga desconectadas.
11-07-01	2000	"Lista de seguridad Nº 5" pasada.
11-07-01	2006	Comienzo de la maniobra de separación.
11-07-01	2024	Todos los cabos a bordo.
11-07-01	2030	SS claro del STBL.
11-07-01	2054	Entrega de las "baby fenders" al LSV.
11-07-01	2100	Desembarco del MM.
11-07-01	2130	Comienzo de viaje de mar; FO 1409,4 tm; DO 103 tm.

Si de las 23 maniobras analizadas se observan los tiempos transcurridos desde el inicio de cada maniobra, hasta tener firme el primer cabo, se vería que la maniobra más larga es de una hora y cuarenta y siete minutos, mientras que la maniobra más corta, es de tan solo cuarenta y ocho minutos. El tiempo transcurrido desde el primer cabo firme hasta todo firme, también varía de un mínimo de treinta y tres minutos a un máximo de dos horas. El periodo de tiempo entre el primer cabo y todas las amarras firmes, no discurre al mismo régimen de máquinas, esto es, a la velocidad de la maniobra de corrida, si no que ya se va reduciendo velocidad, e incluso cambiando el rumbo, caso de ser necesario, incluso a veces ya se paran los buques y fondea el STBL antes de finalizar por completo la toma de amarras, como puede observarse en alguna de las maniobras. En las figuras 4.IX.330 y 5.IX.331, pueden verse los gráficos de los tiempos de maniobra en todas las operaciones de trasbordo analizadas.

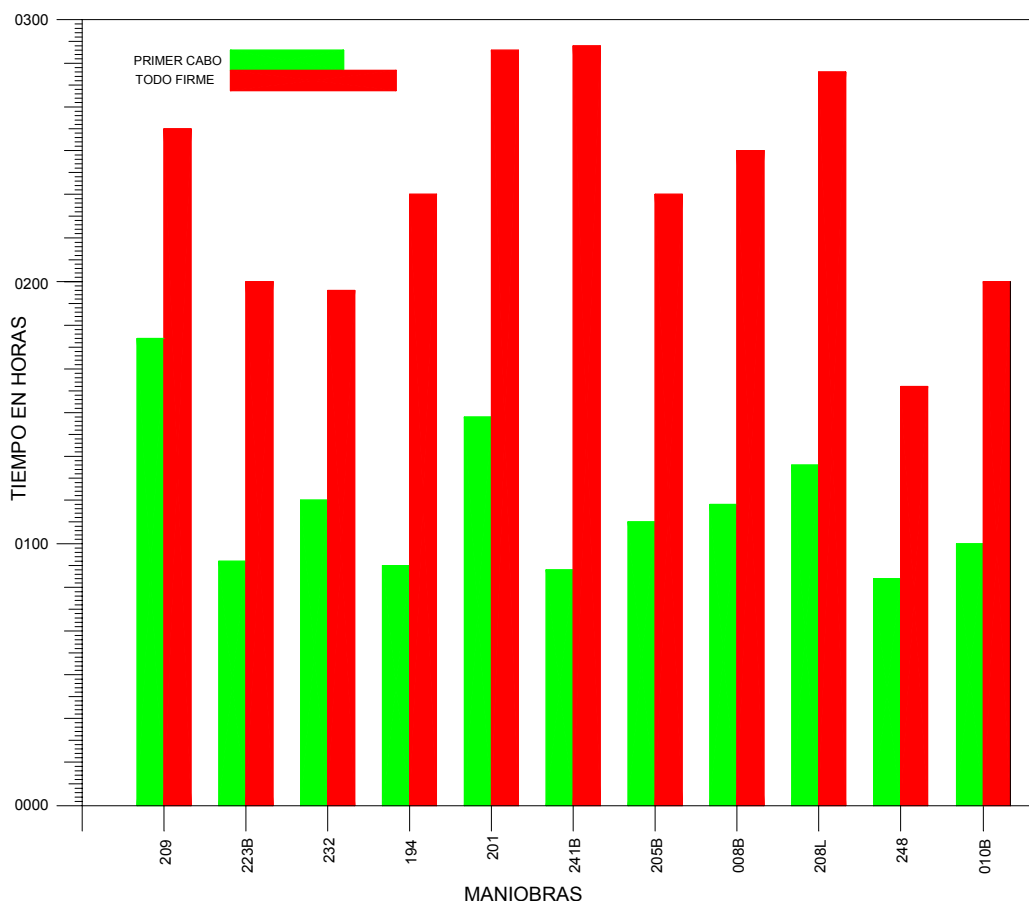


Figura 4.IX.330 – Tiempos: primer cabo-todo firme. A

Después de comparadas se comprueba que el tiempo medio de maniobra desde comienzo hasta el primer cabo firme es de una hora y cuatro minutos,

mientras que el tiempo medio entre el primer cabo y todas las amarras firmes resulta ser de una hora y trece minutos. Esto da un tiempo medio total de maniobra de dos horas dieciséis minutos, pero como antes se ha mencionado, no durante todo ese tiempo es necesario mantener rumbo y velocidad, en realidad, después de hacer firmes los primeros esprines y un par de largos, ya se puede comenzar a reducir velocidad y alterar lentamente el rumbo, si fuera necesario.

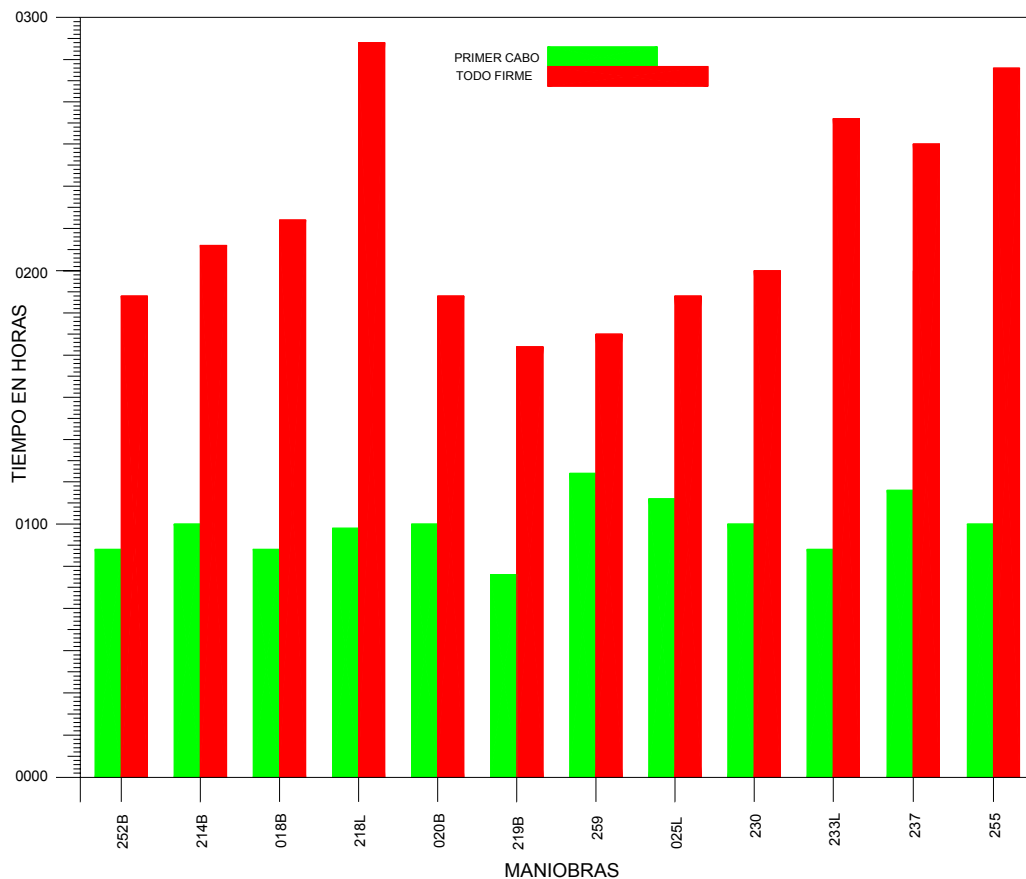


Figura 5.IX.331 – Tiempos: primer cabo-todo firme. B

Basándose en estos tiempos medios y considerando la velocidad de corrida de maniobra, de tres nudos mínima y cuatro nudos máxima, se podrán calcular las distancias recorridas, como se muestra en la figura 6.IX.332, en la que se puede apreciar que el área mínima libre de obstrucciones, en la cual nunca se debiera alterar el rumbo, no sobrepasa las cinco millas a cualquiera de las velocidades de corrida, y el área máxima de campo a recorrer siempre es menor de nueve millas.

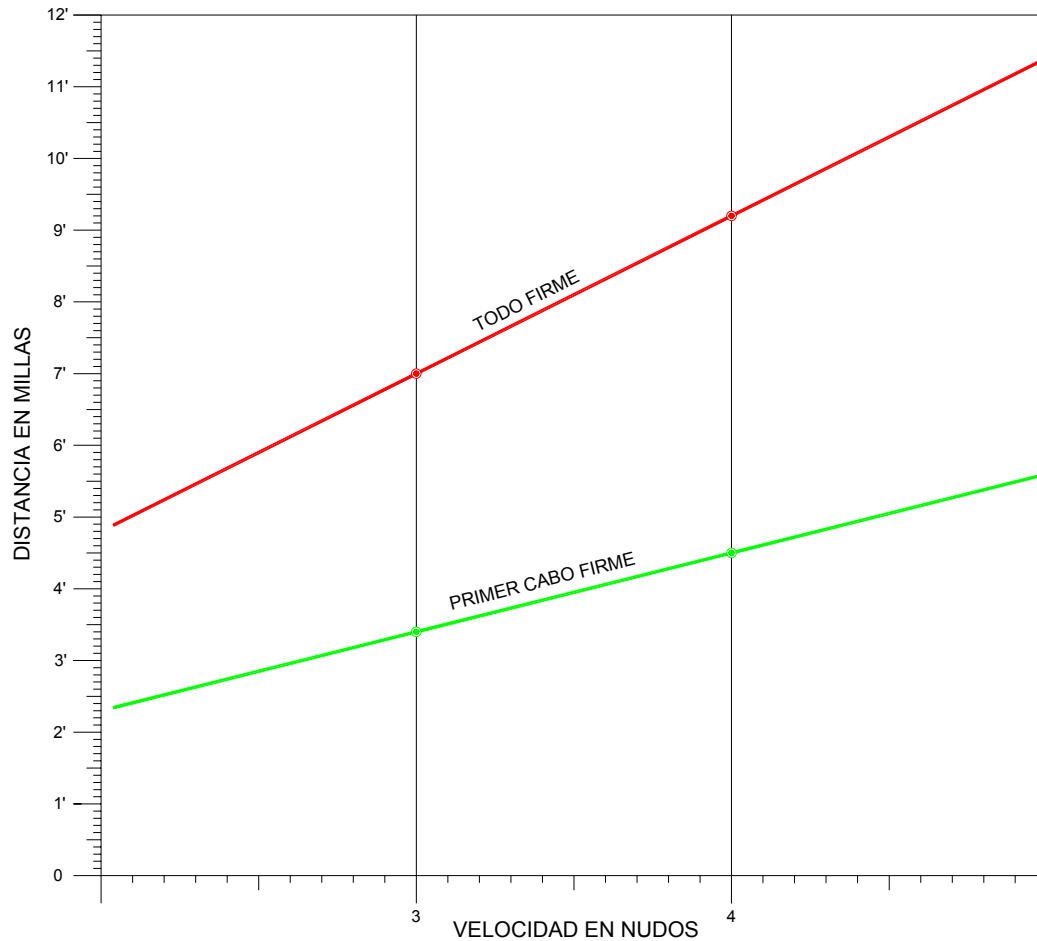


Figura 6.IX.332 – Distancia de maniobra

3. LUGAR PARA EL TRASBORDO.

El Ministerio de Fomento es el organismo estatal encargado de designar las áreas de aligeramiento, y en su nombre el Capitán marítimo de la zona afectada, también serán ellos los que fijen los niveles de seguridad requeridos en las operaciones, y las exigencias respecto al medio ambiente. Cuando la zona de trasbordos ha sido designada, las operaciones solo podrán ser realizadas en la misma.

Los siguientes factores deberán tenerse en consideración cuando se designe una zona como escenario de aligeramientos:

- Análisis del impacto medioambiental.
- La proximidad a:

1. Líneas o dispositivos de separación de tráfico
 2. Zonas de alta densidad de tráfico
 3. Fondeaderos
 4. Estructuras fijas de perforación o explotación de recursos minerales o pesqueros
 5. Santuarios para especies marinas, bancos de coral o especies en peligro de extinción
 6. Lugares de alto valor turístico
 7. Áreas de alta sensibilidad medioambiental
 8. Proximidad a parques o lugares que sean reserva natural
- c) Áreas que ya se usan para trasbordos o fondeaderos de emergencia.
- d) El tiempo y los mares en la zona, su abrigo o su efecto en las operaciones de trasbordo. La posibilidad de descargas accidentales.
- e) La profundidad del agua, el estar libre de bajos u obstrucciones submarinas, la posibilidad de fondeo con buen tenedero y al abrigo de los temporales reinantes.
- f) Otros factores relevantes con referencia a la seguridad, al medioambiente y a la economía de la zona.
- g) La proximidad a los lugares de destino de la carga para su transformación y descarga.
- h) La facilidad de respuesta en lucha y medios si el fuego, explosión, embarrancada o cualquier emergencia similar representa un peligro para los buques involucrados en las operaciones.
- i) Las facilidades de lucha contra la contaminación.
- j) Las comunicaciones, antes y durante las operaciones.
- k) La posibilidad de efectuar trasbordos de carga como resultado de emergencias, tales como abordaje, embarrancada, rotura de tanques, etc.

Basándose en lo expuesto, la zona ideal para el trasbordo comercial sería la comprendida en la bocana de las rías de El Ferrol, Ares, Betanzos y A Coruña, mostrada en la figura 7.IX.335, delimitada por los puntos: ϕ 43° 25,3' N, λ 008° 17,2' W; ϕ 43° 24,5' N, λ 008° 17,8' W. Estos puntos coinciden con la oposición de las puntas Promontorio y Punta de la Torrella, antigua enfilación de los pilares de la corrida de la milla en Punta Promontorio, línea que sería el límite por el Este y los puntos ϕ 43° 29,0' N, λ 008° 23,5' W; ϕ 43° 24,8' N, λ 008° 26,1' W, que serían el límite por el Oeste. Esta área da una longitud de corrida de unas 6 millas náuticas a

rumbos de 309° ó 129° verdaderos, la corrida con componente Oeste no tendría límites físicos, y la opuesta, esto es al 129°, estaría limitada por las sondas de la Ría de Ares después de sobrepasar la línea de la antigua enfilación antes mencionada. No obstante, 6 millas es una distancia de corrida a todas luces más que suficiente, si se tienen en cuenta las medias anteriormente analizadas. Toda el área está libre de bajos y mantiene una sonda superior a 25 metros con fondos limpios, compuestos de arena y cascajo.

El sector de rumbos límites en la corrida va desde el 270° al 323° en el cuarto cuadrante, para poder barajar siempre por proa el posible mar de fondo, y en los opuestos, del 090° al 141°, caso de ser necesarios. Toda el área tiene protección de mar de viento, excepto de los componentes del cuarto cuadrante, lo que causa que durante los meses de Noviembre a Febrero esté expuesta al mar de fondo del NW y a dicho viento, que sopla con un porcentaje del 9% y con una intensidad media de 20 nudos, pudiendo generar alturas máximas de olas de mar de fondo de 2,6 metros en algunas ocasiones, y que en determinadas circunstancias obligarían a la cancelación de las maniobras STS, forzando a realizar éstas en la zona seleccionada de emergencia, y utilizando el SS Shuttle.

-----ooooOoooo-----

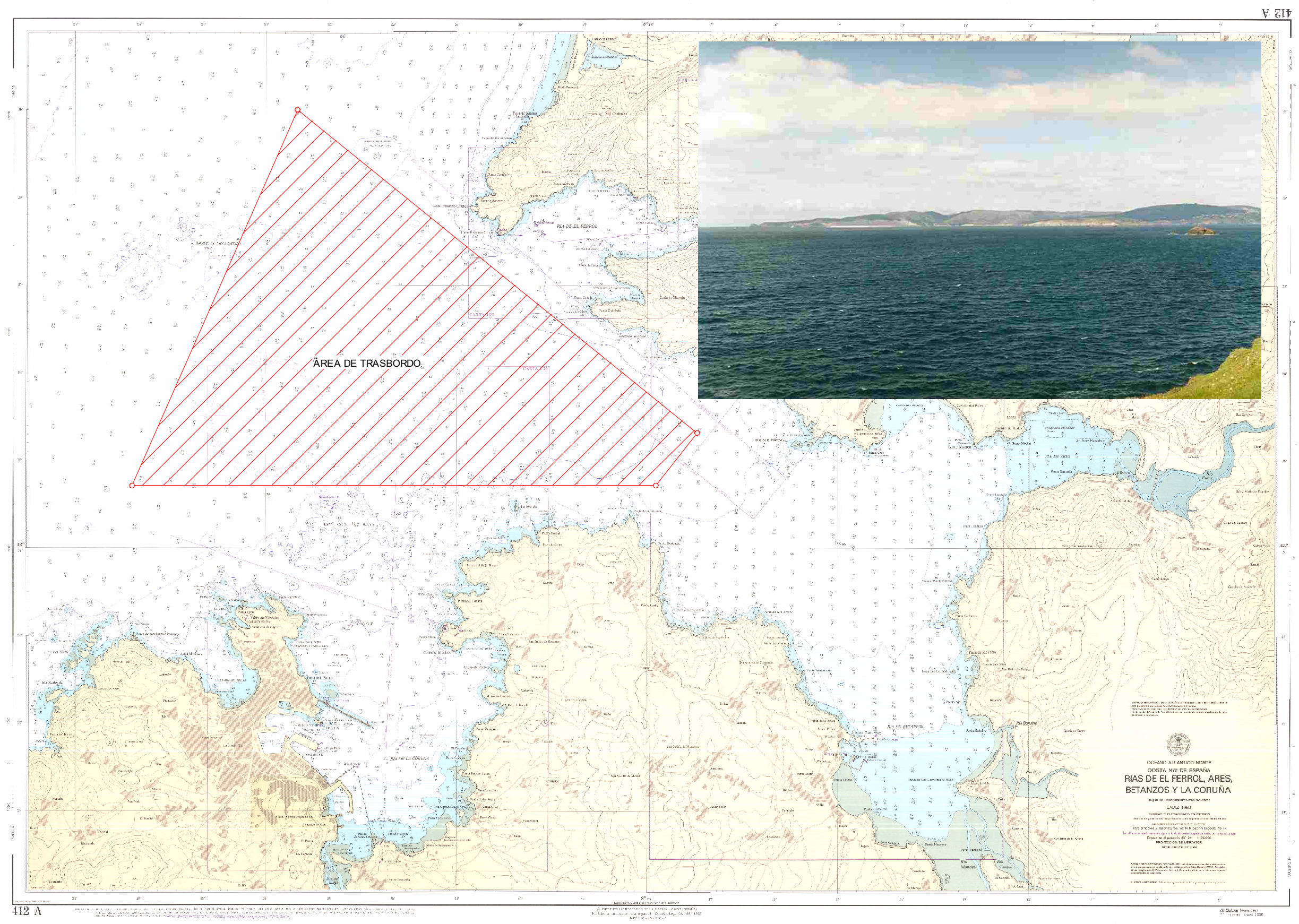


Figura 7.IX.335 – Área de trasbordo. Zona Norte

4. LUGAR PARA EL TRASIEGO DE EMERGENCIA

Es de señalar que en un futuro cercano nuestro país deberá seleccionar un área de refugio, pudiendo inspirarse en los precedentes de países como el Reino Unido y Australia, que establecieron una serie de criterios básicos para la selección de dichas áreas, entre los que cabe destacar:

- a) Profundidad adecuada
- b) Buen tenedero
- c) Abrigo de mares y vientos predominantes
- d) Entrada relativamente libre de obstrucciones
- e) El impacto sobre el medioambiente y actividad pesquera de la zona no acarreará consecuencias graves
- f) Adecuada comunicación con los medios de transporte aéreos y terrestres
- g) Facilidad de carga y descarga para los equipos de emergencia

La solución óptima en la costa de Galicia es la zona conocida como "Seno de Corcubión", elección que no es casual, sino que viene determinada por los criterios básicos anteriormente expuestos.

1) Cercanía, es el punto mas cercano a los grandes flujos de tráfico internacional de mercancías peligrosas, tanto hacia el norte como hacia el sur, incluso ahora, con el alejamiento del dispositivo internacional de separación de tráfico, sigue siéndolo, excepción quizás de la Bahía de Algeciras, pero el tonelaje en tránsito es mucho mayor aquí, ya que comprende todo el tonelaje procedente del África occidental y América.

2) Profundidad adecuada, el área seleccionada tiene una sonda superior a 20 metros, está libre de bajos, y las sondas apenas varían o lo hacen con muy poco gradiente.

3) Buen tenedero, un tenedero es la relación que existe entre el tipo de fondo y la capacidad del ancla para agarrar y soportar las fuerzas que se originan en el buque. El punto elegido como centro de una gran circunferencia está recomendado en los derroteros desde el año 1700, tiene fondos de cascajo, fango y arena, que entre las distintas posibles alternativas de elección, es el que presenta mejores características. Hay que añadir además que cuando existían las flotas de vela de cabotaje, era el lugar elegido de invernada o para capear temporales del NW.

4) Abrigo de mares y vientos predominantes en la zona. Los vientos de temporal predominantes en esta área suelen ser del SW, para rolar posteriormente a NW, con mares de fondo del W al NW. La zona de fondeo, comprendida entre Cabo Finisterre y la Isla Lobería Grande, está abrigada del mar de fondo del NW y de vientos de

componente W, aunque está desprotegida del Sur, viento éste muy poco frecuente durante los meses de Noviembre a Febrero, por debajo del 6%, tampoco arbola mar con vientos de dicha dirección.

5) Entrada relativamente libre de obstrucciones. El abra de entrada a esta zona está delimitada por la Punta del Cabo Finisterre al W y las Islas Lobería Grande al E, con una distancia superior a las 3,5 millas, totalmente libre de bajos y obstrucciones, con amplios espacios de borneo y maniobra.

6) El impacto sobre el medioambiente y la actividad pesquera. Una de las primeras medidas de lucha contra los derrames es la contención y confinamiento del producto vertido; la técnica habitual es el empleo de barreras, éstas son ineficaces con corrientes superiores a 0,7 nudos con incidencia a 90°, y de 3 nudos con incidencia a 13°. Las corrientes en la zona tienden a concentrar todos los desperdicios o derrames en la costa N, entre Punta Bardullas y Cabo Nasa, lo cual solo afectaría a una zona de costa de unas 6 millas. Ya en el derrotero citado se le denomina a este área el “Saco de Corcubión”, nombre que viene de la afirmación de los marineros locales de que todo lo que entra no sale. Con referencia a la actividad pesquera su repercusión sería mínima, ya que la principal actividad pesquera de Finisterre se efectúa fuera de esta zona y sólo afecta a la flota artesanal y al pueblo de Sardiñeiro.

7) Adecuadas comunicaciones. Esta zona está comunicada por carretera y mar con Corcubión y Cee, y éstos están unidos por carretera y de momento, parcialmente por autopista con La Coruña y su Aeropuerto. También a través de carreteras comarcales no está lejano el Aeropuerto Internacional de Santiago de Compostela.

8) Facilidad para carga y descarga de los equipos de emergencia. Existe espacio casi ilimitado en la zona del muelle y rompeolas de Finisterre, a menos de 1 milla, para puerto base, carga y descarga de buques de suministro y remolcadores. Para grandes buques está el muelle comercial de Cee, a tan sólo 3 millas, en la actualidad base de uno de los grandes remolcadores de salvamento.

Fundándose en los razonamientos expuestos, se sugiere que esta área del Seno de Corcubión sea el lugar elegido para el trasvase de mercancías peligrosas en emergencias, o cuando el fuerte mar de fondo del NW inhabilite el área de trasbordo comercial mencionada en el punto 3, utilizando el Shuttle, cuyas características ya se describieron en el capítulo V.

El área podría estar delimitada por una circunferencia de 1,4 millas de radio, cuyo centro estaría situado en el punto $\phi 42^{\circ} 53,6' N$, $\lambda 009^{\circ} 13,6' W$, como se muestra en la figura 8.IX.339, esta área nos da capacidad de fondeo de hasta 13 grandes buques tanque, sólo en su mitad norte, la mejor resguardada con profundidades de 35 a 50 metros.

Por último, y no menos importante, esta zona elegida está solamente a 40 millas del Puerto de Petroleros que Repsol-YPF tiene en A Coruña, a 30 millas del Hipotético Nuevo Puerto Exterior de Punta Langosteira, lo que representa una asistencia logística de valor incalculable.

-----0000O0000-----

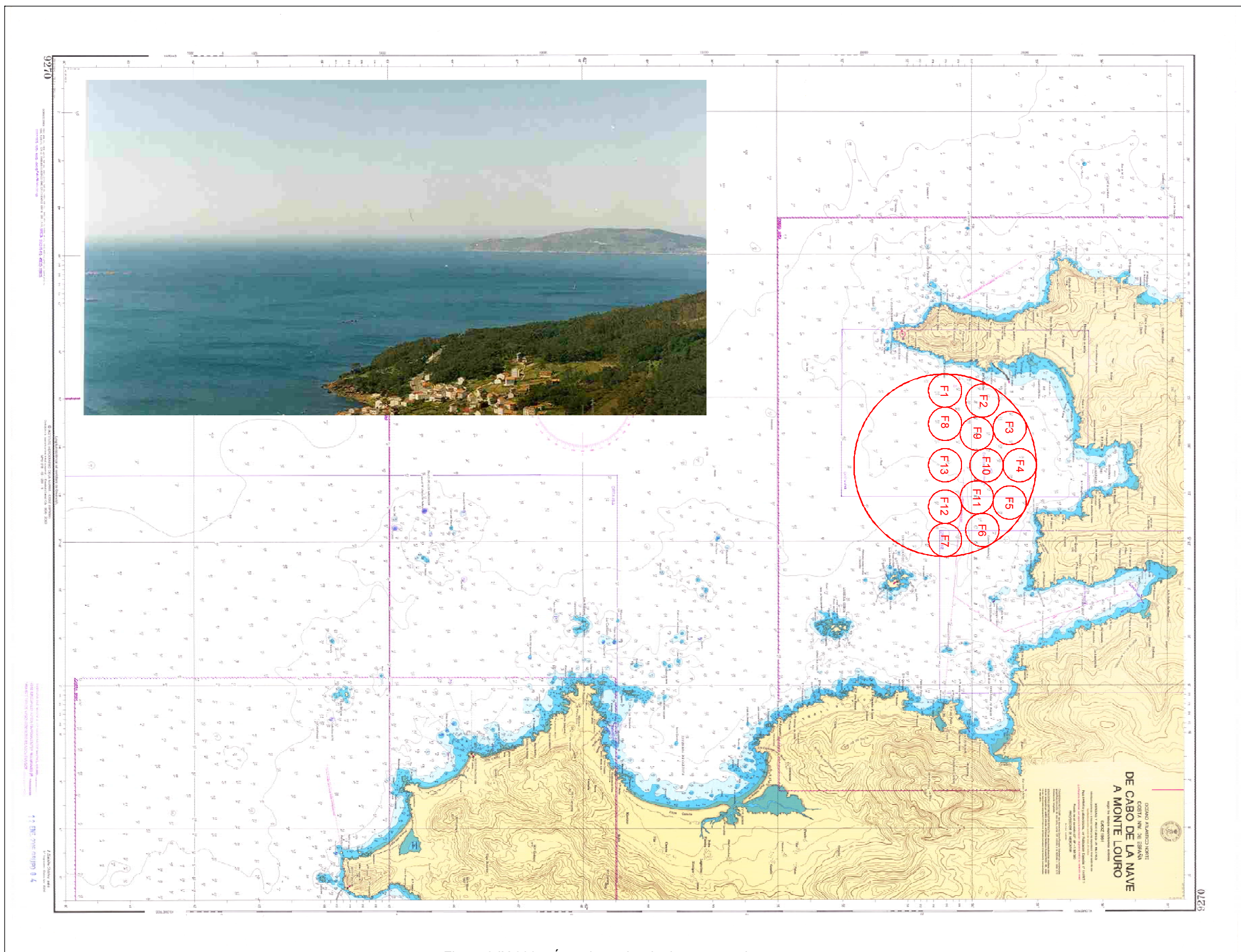


Figura 8.IX.339 – Área de trasbordo de emergencia

CONCLUSIONES

Desde la más lejana antigüedad el hombre manipuló los recursos energéticos; nunca los agoto, pero casi lo consigue con la industria del aceite de ballena, sustituyó el consumo de este, usado para la iluminación de las ciudades, por el carbón y posteriormente por el petróleo, el gas y la electricidad. En la actualidad, con las reservas de petróleo existentes, podemos considerar esta clase de energía en plena actividad. Si a esto añadimos toda su industria de derivados, hoy por hoy podríamos afirmar que todavía es insustituible.

1) En el proyecto de las terminales marítimas los muelles y sus equipamientos son diseñados de acuerdo al máximo y mínimo tamaño de los buques que han de operar. Posteriormente, bien por necesidades operativas o por razones de mercado, estos tamaños se alteran, especialmente los límites máximos, y nos encontramos en diferentes lugares del mundo con terminales que, al parecer, se construyeron con goma, pues estiran. De estos cambios, o incremento en el tamaño máximo, no se da adecuada información a los Capitanes, que se encuentran con ellos después de haber atracado, o haberlo intentado, pues a veces el buque no entra físicamente en el espacio destinado al atraque. En lo referente a comunicaciones, la tendencia va hacia el automatismo y la electrónica, para sustituir al personal de guardia en las zonas de conexión. En nuestra opinión los medios electrónicos deben considerarse de ayuda, no de sustitución, ya que, aunque son muy eficaces, están sometidos a fallos. Así mismo debe comprobarse el calado aéreo¹ para el paso de puentes y descarga en terminales, pues la tendencia siempre es limitar el calado e ignorar el calado aéreo, cuando numerosos accidentes demuestran lo contrario. Son los Capitanes de los buques los que, en última instancia, tienen que comprobar y considerar las maniobras de atraque a una terminal o a otro buque, operación segura o insegura y negarse o no a realizarla. Las guías internacionales, las compañías especializadas en trasbordos, los prácticos de puerto, las cláusulas en las pólizas de fletamento, las regulaciones locales, etc, no eximen a los Capitanes de sus responsabilidades.

2) Las listas de seguridad en las maniobras STS se consideran incompletas, debiendo añadirseles, y comenzando con la I N° 1:

¹ Se entenderá por calado aéreo la distancia vertical desde la flotación hasta el punto considerado. Es elemento de importancia en las terminales para control de manifolds, y en las navegaciones por ríos y canales para poder soslayar cualquier inconveniente derivado de altura de antenas etc.

“Antes de la llegada al lugar de las operaciones”

Información más precisa a cerca de los manifolds de ambos buques, y en concreto:

1. Distancia a la perpendicular a la mitad de la eslora del buque
2. Alturas mínima y máxima sobre la cubierta principal
3. Alturas mínima y máxima sobre la bandeja de derrames
4. Espacio horizontal entre las bocas de los manifolds
5. Diámetro del rail de costado y su diferencia de altura con la boca de manifold.

Esta información posibilita el que las mangueras operen dentro su curva de diseño y no se dañen, y también el que se pueda usar el sistema de suelta rápida en caso de una emergencia.

En referencia a la lista N° 2:

“Al comenzar las operaciones”

Debe complementarse con las comprobaciones siguientes:

1. Uso de VHF's portátiles con baterías de repuesto
2. Acuerdo sobre la protección catódica
3. Marcado de las conexiones de manifold a usar
4. Comprobación del ancla del STBL del costado contrario al atraque
5. Marcas y luces de navegación
6. Comprobación de cabos, bozas y sisgas
7. Comprobación de maquinillas de amarre.

En la lista N° 3:

“Antes del amarre”

Añadiremos:

1. Comprobación de cierre y sellado de imbornales de cubierta
2. Todas las puertas de entrada a las acomodaciones están cerradas
3. Equipo de iluminación portátil "intrínsecamente seguro"

4. Equipo de comunicaciones "intrínsecamente seguro".

En la lista N° 4:

“Antes de comenzar el trasbordo de la carga”

1. Colocación de las bandejas portátiles de derrames, si procede
2. Comprobación de presión de las mangueras
3. Sellado de las válvulas de descarga al mar
4. Desconexión de las unidades portátiles de A/C que den hacia cubierta
5. Bridas ciegas en las conexiones de manifold que no se utilicen
6. Equipo contra incendios, listo para su uso
7. Equipo contra la contaminación listo para su uso
8. Acuerdo sobre el venteo o recirculación de gases
9. Gas inerte operativo
10. Desconexión de los equipos de HF y antenas de transmisión
11. Pasarela o escala real bien colocada.

En la N° 5:

“Antes de desamarrar”

1. Comprobación de que el sistema de gas inerte continua operativo
2. Acuerdo sobre la maniobra de salida, fondeados o navegando
3. Si el buque SS cortará la proa del STBL o no
4. Estado de maquinillas y molinetes
5. Orden de largado de las amarras
6. Virado de los últimos esprines en el SS.

3) Como vimos a lo largo de todo este estudio, existen una gran variedad de normas y exigencias, todas ellas dirigidas a un solo objetivo común, alcanzar un umbral óptimo de seguridad durante las operaciones entre buques y entre buque y terminal. Todas las operaciones examinadas involucran, desde varios puntos de vista, terminal buque, buque-buque, autoridad portuaria, organismos nacionales e internacionales, armador, fletador y buque. Existen pues diversas partes implicadas e interesadas todas ellas en el mantenimiento de la seguridad en las operaciones; todas y cada una de las normas dictadas por cualquiera de las partes puede ser de vital importancia en un momento determinado, por lo que no seria acertado decir que

una es más importante que otra, lo que sí es fundamental, es el entendimiento y comprensión de las normas y procedimientos de seguridad de cada una de ellas por todas las partes afectadas. La interrogante que puede presentarse al personal de a bordo es qué norma aplicar en una operación y momento determinado; la respuesta la da el mismo SOLAS: *“La que sea más exigente en el cumplimiento de los procedimientos de seguridad”*, y habrá determinados momentos y países para los que aplicaremos las locales, aunque sean menos severas, en función de las exigencias. Si concurren entendimiento de las normas, personal de a bordo y de tierra debidamente formado, equipos bien mantenidos y una comunicación fluida, tendremos todos los componentes para conseguir una operación eficaz y segura. Debemos considerar cuatro puntos: **entendimiento, formación, mantenimiento y comunicación**, como los pilares básicos que sustentan toda la estructura. Si uno de ellos falla, los otros tres pueden no ser suficientes para soportarla. No descuidemos entonces ninguno de ellos. En el estudio de las comprobaciones de seguridad terminal-buque, podemos asegurar que existe en general armonía en casi todas las terminales del mundo, en cuanto al modelo y uso de la lista de comprobaciones, pero no así en cuanto a su interpretación; nuestro análisis detallado de cada una de los puntos de dicha lista podrá ayudar a pulir estas diferencias de interpretación, especialmente las más conflictivas, que serán:

- ¿Esta el buque amarrado con seguridad?
- ¿Están los alambres de emergencia correctamente colocados?
- ¿Hay acceso seguro entre buque y tierra?
- ¿Está el buque listo para maniobrar por sus propios medios?
- ¿Están los brazos de carga aparejados adecuadamente para la operación?
- ¿Están tapados los imbornales?
- ¿Están bien cerradas, con brida ciega y totalmente atornillados las conexiones de carga y consumo que no se usan?
- ¿Esta siendo utilizado el sistema de venteo de tanques acordado?
- ¿Se ha previsto una salida de emergencia?
- ¿Están colocados en la conexión buque-tierra los medios adecuados de aislamiento?

También debe existir acuerdo en referencia a la suspensión de operaciones debido a temporal, tormentas eléctricas o fallo de equipos. En la actualidad es necesario el armonizar criterios con referencia a las embarcaciones menores que navegan en el

puerto o en las cercanías del buque y, sobre todo, a las que abarloen a él. Igualmente debe acordarse el control y acreditación de inspectores que accedan a bordo para la supervisión de operaciones; del mismo modo, sobre los visitantes, pero sobre todo un control férreo sobre suministradores de mercancías, respetos, provisiones, etc, especialmente los locales, ya que el control es casi nulo en la actualidad, lo que supone un craso error y notable merma en la seguridad.

Hemos visto los requerimientos y recomendaciones de las terminales, Autoridades portuarias y Organismos Internacionales, en referencia a la seguridad del buque en la terminal y a la seguridad del buque durante las operaciones de trasbordo en la mar, pero no se ha tenido en cuenta la opinión de una de las partes principales en el negocio marítimo: el Armador. Desde hace unos años, la aparición de los Sistemas de Gestión de Calidad, y, más recientemente, con la entrada en vigor del ISM, los Armadores preparan y distribuyen un Manual de Gestión de la Calidad que hace referencia a todos los pormenores del manejo del buque, concretamente con referencia a la seguridad del buque en la terminal y al aligeramiento entre buques desarrolla los siguientes apartados:

- Seguridad en puerto
- Seguridad contemplada en los buques de la flota
- Seguridad de la carga. Carga no compatible y Carga compatible.
- Seguridad con el Práctico
- Seguridad durante la carga y descarga
- Navegabilidad del buque
- Ejercicios
- Regulación para poder fumar en el buque
- Trabajos con electricidad estática
- Transbordos de carga buque a buque
- Estabilidad
- Amarre
- Emergencia en la terminal
- Uso de equipos en áreas peligrosas

También debemos mentar la unanimidad que existe entre todas las terminales en cuanto a la prohibición de efectuar cualquier tipo de reparación de equipos de a bordo no implicados en las operaciones, mientras el buque está en el muelle. Sólo bajo circunstancias excepcionales y parando las operaciones, se puede obtener permiso para realizarlos, lo que supone grandes pérdidas de tiempo para efectuar

trabajos menores, como puede ser el ajuste de radares, labor que ninguna o muy pocas terminales autorizan, por lo que debe esperarse a su conclusión, y no siempre es posible, ya que una vez finalizadas las operaciones de carga o descarga, las terminales suelen apresurarse para que el buque deje sus instalaciones debiendo salir a fondear, cosa que no agrada a los Armadores, por lo que dichas reparaciones se van posponiendo con la consiguiente merma en la seguridad. Este sería un punto a acordar entre armadores, terminales y Autoridades Marítimas, para garantizar la posibilidad de la realización de esta clase de reparaciones con el buque atracado, por supuesto, una vez terminadas o antes del comienzo de las mismas, cuando impliquen algún tipo de riesgo o merma en la seguridad. Donde más fácilmente se consiguen los permisos es en las terminales de los Estados Unidos (USA), algo que deberá ser imitado. Debido a su gran trascendencia, mencionar que la mayoría de las terminales aplican la Reglamentación Internacional en materia de seguridad y contraincendios, efectuando los matices que el propio puerto o terminal requieran. En general, todas las terminales disponen de un sistema contraincendios que cubre toda el área de las conexiones y mangueras, y que también alcanza la zona de manifold del buque; todas ellas exigen el cumplimiento de todos los puntos de las listas de comprobación de seguridad buque-tierra, bajo la imposición de cese de las operaciones y desatraque del buque. Por otra parte, también todas ellas ponen a disposición del buque todo su equipo de seguridad y contraincendios. No es habitual sin embargo que las comprobaciones de seguridad se repitan de tiempo en tiempo por el personal de la terminal, tal y como establecen sus reglamentos, limitándose a realizarlas antes de comenzar las operaciones, excepción hecha de la comprobación del oxígeno en los tanques para el lavado con crudo, siendo luego responsabilidad del Oficial de Guardia que los niveles de seguridad se mantengan. Es también labor del Oficial responsable de la seguridad que se establezcan a bordo unas conductas de trabajo seguras y que estas no vayan cayendo en el olvido debido a la rutina de las operaciones, que conduce a veces a no dar importancia a determinados aspectos de la operación, por considerarlos de escasa importancia dando como resultado accidentes que serían evitables. Es, así mismo, importante que toda la tripulación conozca el equipo de seguridad y contraincendios de a bordo y su eficaz utilización. Una rutina fundamental que debe conocer toda la dotación es el sistema de parada de emergencia y debe instruírseles para su activación inmediata en caso de detectar cualquier anomalía en la operación. Es siempre preferible tener que rearmar todo el sistema si se ha actuado en caso innecesario, que no hacerlo en caso necesario.

4) En la energía de atraque sobre las defensas existe una altísima incertidumbre para poder cuantificarla en las operaciones STS. Las imprecisiones están asociadas con factores tales como tamaño del buque, calado, velocidad relativa, ángulo de aproximación, movimiento del buque, etc, baste mencionar lo siguiente:

1. Un incremento en el calado del SS del 10% puede resultar en más del 10% de incremento de la energía de atraque.
2. Un aumento en la velocidad de aproximación de alrededor de 0,02 m/s puede incrementar alrededor del 20% la energía de atraque.
3. Si el ángulo de aproximación aumente un grado, dará como resultado un incremento del 20% en la energía de atraque.
4. Un balance violento de ambos buques puede aumentar la velocidad relativa entre ellos, aumentando la energía de atraque.
5. El deterioro del tiempo reinante ocasionará un incremento en la velocidad relativa, complicando la situación.

A la vista de lo que se concluye:

- Bajo ciertas condiciones, como es el caso de un SS de gran tamaño o alta velocidad de aproximación, la energía de atraque puede exceder la capacidad de absorción de energía de la defensa para la que fue diseñada.
- Una adecuada selección de las defensas basada en las condiciones operativas, tamaño del buque, velocidad, ángulo, tiempo reinante, etc, es importante para asegurarse que la energía de atraque, esta por debajo de la capacidad de absorción.
- La gran cantidad de variables asociadas con las operaciones STS hace difícil el garantizar que la capacidad de absorción de diseño de la defensa no se exceda ocasionalmente.
- Durante las operaciones STS pueden ocurrir deformaciones permanentes o fracturas en los longitudinales de costado, en las cuadernas, los mamparos transversales o bulárcamas, dependiendo del tamaño del buque, de su velocidad de aproximación, de su ángulo de entrada y del tamaño y tipo de las defensas. Estas fracturas pueden iniciarse en áreas donde existan fallos en la soldadura, y ocurrir cuando el impacto es de muy corta duración y de gran energía, o por alguna otra razón; en cualquier caso la posibilidad de roturas es muy baja.

5) Con la llegada de los aceros de alta resistencia a la construcción naval, especialmente a los nuevos buques de doble casco, se debe dar gran importancia a los sistemas de protección contra la corrosión para ayudar a preservar la resistencia estructural y mantener la tensión y estanqueidad de cada componente. La ventaja de disponer de tanques totalmente segregados para prevenir la contaminación es efectiva mientras persista la eficacia del sistema de protección contra la corrosión, ya que será el que mantenga la resistencia estructural original en estos espacios. Los constructores deben, entonces, reconocer que la aplicación de un sistema de revestimiento con pinturas especiales en todos los tanques de lastre demandará la misma importancia al aplicado a los tanques de carga, o incluso más.

6) Con referencia al análisis de las diferencias y ventajas de la propulsión Diesel-eléctrica sobre la Diesel-lenta, se concluye:

- Cuando el Shuttle actúa en "DP" tiene ventaja en consumo sobre el Diesel lento convencional, pero, en ruta, este menor consumo se torna a favor del Diesel-lento convencional sobre el Diesel-eléctrico.
- En el caso del buque en estudio, su diseño-proyecto, permite trabajar como petrolero lanzadera ó Shuttle, transportando petróleo desde la plataforma de explotación del campo de Heydrum, situado en las proximidades del Circulo Polar Ártico, en las coordenadas ϕ 65° 20' N y λ 007° 20' E y la refinería de Repsol-YPF de A Coruña. En esta ruta la opción Diesel-eléctrica, comparada con la opción Diesel-lento, no sería rentable, desde el punto de vista del consumo de combustible.
- La seguridad del personal, en relación con los mantenimientos, reparaciones y tensiones máximas de trabajo, también puede considerarse mejor en el caso de la opción Diesel-lento.
- En las operaciones de descarga en puerto, ambas opciones consumen prácticamente el mismo combustible.
- La resistencia al ambiente marino puede considerarse prácticamente igual en ambas opciones.
- Debido a la versatilidad en la colocación de los distintos elementos de la planta eléctrica, considerando el buque completo, la planta de potencia de la opción eléctrica puede caber en un espacio más reducido que la opción del Diesel-lento, con lo que manteniendo la misma capacidad de carga se

reducen las dimensiones totales del casco y con ello los gastos de construcción, o proporcionar más espacio para la carga con las mismas dimensiones.

- La fiabilidad y seguridad del sistema es claramente favorable a la opción eléctrica debido al criterio de Propulsión Eléctrica Redundante.
- La independencia entre los motores primarios y los propulsores en el caso de la transmisión eléctrica permite sacar el máximo rendimiento a la utilización racional de la maquinaria.
- El motor síncrono de corriente alterna, aunque no tiene los reducidos niveles de ruido y vibraciones de los de corriente continua, en comparación con el motor Diesel-lento presenta niveles de ruido y vibraciones sensiblemente menores.
- Donde alcanza el grado máximo de optimización la planta Diesel-eléctrica es cuando usamos el Shuttle para trasbordos de carga en las proximidades de la costa, o en emergencias, esto es, a corta distancia del puerto de descarga; no solo en ahorro de combustible, que no sería la variable más importante, sino por la facilidad de poder mantener baja velocidad sin límite de tiempo. La facilidad de variación de velocidad que proporciona la ciclo conversión unida al alto par que pueden desarrollar los motores eléctricos a baja velocidad y la capacidad de soportar severas fluctuaciones del mismo, le proporcionan a la planta Diesel-eléctrica una capacidad de maniobra muy superior.
- La emisión de sustancias contaminantes es también sensiblemente menor en la planta Diesel-eléctrica, aspecto este de gran importancia dada la gran sensibilidad de la opinión pública ante la degradación del medio ambiente

7) Juicios y conducta durante la maniobra:

Nunca se deberá dudar a la hora de efectuar los ajustes considerados necesarios. Cuando exista duda se efectuarán las correcciones o ajustes con suficiente margen de seguridad para poder aclararla. En todo momento se tendrá en mente la idea clara de cual es y cual debiera ser la velocidad. Se evaluará continuamente la dirección del movimiento; la proa y las distancias pertinentes se conocerán en cada punto durante la maniobra de aproximación. En esta maniobra se deberá conocer, antes de llegar a puntos significativos, donde se quiere que esté el buque. Se efectuarán los ajustes necesarios con amplio margen de tiempo y seguridad. En todo momento se mantendrá alerta de los peligros y de las vías de evasión, para el caso de necesitarlas; esto significa continua alerta de las limitaciones del buque, tomando

todas las decisiones con prontitud, controlando retrasos y tiempos de respuesta y toma de la acción ajustada al momento preciso. Algunas personas tienden a ser impacientes después de decidir lo que hacer y ejecutan la acción con demasiada anticipación; otros, por algún motivo, hacen lo peor y toman la acción demasiado tarde, estas tendencias, a veces tienen causas emocionales, debido a falta de conocimientos de los buques y al área de navegación. Con demasiada frecuencia los errores de tiempo son transcritos posteriormente como “juicio” cuando el propio juicio es muy sencillo: tendría el piloto que conocer mejor el buque y el lugar. Cuanto mayor es el buque, más tiempo tarda en responder al timón y a la máquina; principalmente el juicio debe basarse en conocimiento anticipado y no en observación solamente. De lo anteriormente expuesto se pueden extraer las siguientes sugerencias para la maniobra:

- La maniobra no es una ciencia exacta ni un arte misterioso.
- Habilidad y juicio provienen del “bueno y anticuado profundo conocimiento de las cosas”.
- El conocimiento de la correcta aplicación del tiempo deriva de la práctica y del análisis de lo que se ha hecho anteriormente.
- La velocidad es el peor enemigo, al menos que realmente la necesite; será un buen aliado la potencia de reserva.
- No se olvidará que existen anclas a bordo que podrán ser usadas en caso de emergencia; selecciónese la velocidad adecuada.

Las maniobras de abarloar un buque a otro en la mar para realizar trasbordo de carga, son operaciones que encierran un peligro potencial, por el tipo de carga y por las cantidades que se manejan, hasta de dos a cuatro millones de barriles. En caso de un accidente las pérdidas humanas, los daños materiales y el daño al medio ambiente pueden ser incalculables, por ello el primordial objetivo será realizar estas operaciones con la máxima seguridad. Para poder realizar estas maniobras con el grado de seguridad requerido es necesario que sean efectuadas por compañías expertas en ese campo, con reconocida solvencia y profesionalidad, y serán las que proveerán el equipo necesario para las operaciones, cumpliendo las normas del estado costero donde se lleven a cabo. Es importante que las tripulaciones que intervienen en este tipo de operación estén familiarizados y comprendan las guías y normas estándares. Se debe resaltar que el “Mooring Master” aconseja y asiste a los Capitanes y Oficiales en los procedimientos durante las operaciones STS de forma similar a la labor ejercida por un Práctico de puerto; esto incluye la supervisión directa de la maniobra de amarre y la de desamarre de ambos buques. Sin embargo,

esta acción, bajo ninguna circunstancia releva a los Capitanes de dichos buques de las responsabilidades inherentes al mando.

Como pauta a seguir en la maniobra STS, el SS, durante la aproximación, deberá procurar mantenerse libre de la aleta de estribor del STBL para evitar el efecto de succión entre ambos buques, que atraería al SS rápidamente hacia la aleta del STBL. Cuando ambos buques ya están al través es muy importante ajustar la velocidad del SS y evitar pasarse a proa de la referencia del STBL. Se debe procurar no parar la máquina para evitar esa posición ya que podríamos perder el gobierno del buque, y, en todo caso, nunca utilizar máquina atrás. El SS procurará tocar las defensas lo más paralelo posible al STBL de manera que las cuatro defensas soporten la fuerza del impacto. Si el SS entra con un ángulo muy abierto y toca solamente en la defensa de proa, ésta deberá soportar toda la fuerza del impacto y podría sobrepasar su límite de absorción de energía, reventando. Una vez que los buques están amarrados con seguridad, si se levanta mal tiempo, no esperar a que esté empeoré considerablemente y empiecen a faltar las amarras, porque entonces nos enfrentaremos a la disyuntiva de que si es peligroso permanecer abarloados, también es muy peligroso largar las amarras. Es preferible errar en el lado de la seguridad que esperar a que sea demasiado tarde y se complique la operación de desamarre. Esta operación es tan peligrosa como la de amarre, y en algunas ocasiones, incluso más: el personal está relajado porque la operación está a punto de terminar, además, puede haber personal que esté cansado por la carga de trabajo y con sus recursos cognitivos disminuidos. Si en estas condiciones se produce una situación imprevista, puede exceder la capacidad de recursos disponibles y producirse omisiones que no se cometerían en condiciones normales. Es por ello importante que el personal no exceda de los tiempos de trabajo tal como vienen regulados [CFR 156.210], para lo cual se planificarán las horas de descanso del implicado en las operaciones [STCW78/95, Capítulo VIII, Sección A-VIII/1] lo cual es, en la mayoría de las ocasiones, difícil de lograr sobre todo en el STBL cuando tiene varias operaciones seguidas o si efectúa el trasbordo en navegación. En el SS también puede ser difícil cumplir con los descansos establecidos, sobre todo, si realiza navegaciones cortas o tiene una tripulación muy reducida. Las reuniones operativas previas (briefings) son un elemento clave para la seguridad de las operaciones, deberán realizarse para activar el conocimiento de modo que sea accesible y en tiempo real, durante la operación de aligeramiento, se utilizarán para preparar respuestas a peligros potenciales que puedan surgir durante la operación, para permitir una reacción rápida y eficaz. Estas reuniones se utilizarán para elaborar el plan de contingencia previo a la operación y que debe ser acordado por ambos buques y el MM. Las reuniones operativas previas también se usarán para

planificar la operación de trasbordo y la de amarre y desamarre. Los planes de acción acordados se transmitirán a la tripulación, deben ser perfectamente entendidos por todos los miembros de dicha tripulación que participe en cada una de las operaciones. Las operaciones de trasbordo de carga son similares a las que se realizan en una terminal y debemos tomar las mismas precauciones e incluso mayores. La operación puede ser un poco más complicada cuando el SS tenga lastre sucio, que deba entregar al STBL, en cuyo caso la operación y su planificación deberán ser llevadas a cabo muy cuidadosamente para evitar contaminación de agua en la carga o pérdida de carga por haberse mezclado con el agua de lastre. Al igual que el amarre a terminales, la configuración de los cabos es un elemento importante no debiendo en ningún caso dar amarras de distintas características que trabajen en la misma dirección. Cuando se usen alambres para el amarre deberán ir provistos de calabrotillos por tres razones:

1. Dan elasticidad al amarre,
2. Proporcionan discontinuidad eléctrica
3. Se pueden cortar en caso de emergencia.

Hay en la actualidad buques que usan cabos fabricados con fibras de módulo alto, con una relación resistencia-peso muy elevada; entre este tipo de cabos destacan los de aramidas, como el “Kevlar” de DuPont y los de polietileno de alto peso molecular (HMPE, High Modulus Polyethylene) como la fibra “Spectra”. Este tipo de cabos tienen un precio muy alto pero son fáciles de manejar debido a su poco peso en relación a su resistencia, deberán usarse también con calabrotillos por las mismas razones que los alambres; además al darlos por gateras de tipo cerrado deberán protegerse cuidadosamente mediante fundas o algo similar para evitar su desgaste por el continuo roce. Se han usado, en operaciones de STS, cabos de polipropileno, nylon, alambres, kevlar y spectra y, es opinión generalizada, que de todos ellos los cabos de “Spectra” ofrecen las mayores ventajas por su resistencia, su poco peso y por su densidad de 0,97, flotan, pudiéndose largar con menor riesgo de que se líen en las hélices durante la maniobra de desamarre.

8) Traslado de cargas de buques en peligro:

La organización de las operaciones siempre estará precedida por acciones encaminadas a la rápida y eficaz gestión de las correspondientes autorizaciones que involucran derechos y responsabilidades de los armadores, fletadores, tripulación, aseguradoras y Estado ribereño.

Una vez que la decisión de aligerar el buque ha sido tomada, se podrán usar los medios nacionales, si el país dispone de ellos.

La proximidad a tierra, así como las bases del personal y material, determinarán la prontitud de la intervención. Las condiciones meteorológicas pueden retrasar las posibilidades de esta pronta intervención. Los buques tanque SS, generalmente no son operacionales con vientos superiores a los 25-30 nudos y estados del mar en exceso de fuerza 5. Estas restricciones no serían aplicables en el caso de usar el “Shuttle” en estudio, susceptible de soportar viento y mar netamente por encima de los límites indicados. Además de poder dar asistencia en los diferentes tipos de accidentes como son: fallo estructural, daños en la estabilidad, rotura de refuerzos, abordaje, fuego/explosión, embarrancada, etc., el “Shuttle” daría servicio de asistencia en emergencias en la futura área de refugio de esta costa.

9) Este trabajo se encamina a demostrar que un “Plan Estratégico de Importación Diversificada de Petróleo”, similar al plan estratégico de los Estados Unidos, Anexo III, puede organizarse en esta zona de la costa NW de España, claro está, con las diferencias de consumo y movimientos que existen entre USA y nuestro país. El tren de vida de la humanidad está en conflicto con la geología, simplemente porque las reservas petrolíferas de la tierra son finitas. El caudal de crudo que mana de los pozos de todo el mundo alcanzará su cenit, y, entonces, comenzará a menguar; sucederá dentro de 15, 30 o 50 años, no se sabe con certeza, geólogos y economistas debaten sobre cuando llegaremos a ese máximo, pero pocos dudan de que se avecina; en la vida de nuestra generación la producción de petróleo barato alcanzará este punto. Sí se hace caso al Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) el cenit de producción se alcanzará en el año 2053 [“Oil and Gas Journal” Energy Information Administration]. España consume aproximadamente 514 millones de barriles anuales [Administración de Información sobre Energía], de los cuales alrededor de 44 millones son tratados en la refinería de Repsol – YPF de A Coruña (media de los años 2002, 2003 y 2004). En el Plan Estratégico propuesto, las zonas serían las señaladas en el capítulo IX y los puntos a definir consistirían en:

- a) Carga para VLCCs y ULCCs en Oriente Medio que sigue albergando las principales reservas de crudo: Arabia Saudita, Irak, Irán, Kuwait, U. A. E, Qatar, Omán y Yemen totalizan 721.713 mil millones de barriles de reservas.
- b) Carga para VLCCs o “Shuttle” en Venezuela, Rusia, Libya, Nigeria, Méjico, Argelia, Canadá, Egipto y Argentina totalizan 256.808 mil millones de barriles de reservas, a los que habrá que añadir en un futuro 174.000 millones de las reservas en arenas asfálticas de Canadá, ya que al actual precio del crudo (50\$ barril) comienza a ser rentable su explotación.

- c) Carga para “Shuttle” en Sullon Voe (UK), Heydrum (Noruega), Argelia, Libya, Nigeria, Canadá, Kazakistan y Azerbaijan (terminales del Mediterráneo) que totalizan 107.926 mil millones de barriles de reservas.

La dependencia de un solo lugar o región de producción es altamente peligroso debido a la manifiesta inestabilidad que existe en muchos de estos países o áreas, como actualmente pudieran ser Venezuela, Nigeria, Irak, Irán e incluso Arabia Saudita. Con la propuesta de mantener en alquiler por tiempo -Time Charter- dos buques “Shuttle”, como el que se describe en el capítulo V, se tendría la flexibilidad de recibir cargas de las áreas antes mencionadas, y descargarlas en trasbordo desde los VLCC, ULCC ó bien emplear los propios “Shuttle” desde los lugares indicados en los puntos b y c. La disponibilidad de dos buques “Shuttle” en esta zona geográfica satisfaría la necesidad de dar cobertura a los accidentes marítimos o emergencias que pudieran producirse en el futuro, así como a resolver de una vez el área de refugio de Finisterre, lo que se tendrá que afrontar más tarde o más temprano. En el aspecto económico, el encarecimiento que supondría el alquiler por tiempo de dos buques tanque “Shuttle” (Long Time Charter) versus buque tanque convencional, en alquiler puntual (Spot Charter), quedaría parcialmente reducido con el ahorro emanado de los siguientes puntos:

- Exención de practicaaje, ya que al ser siempre los mismos buques que efectuasen descargas en la terminal, se podría solicitar dicha exención, lo que grosso modo representaría un montante anual, a los actuales costos de 4.800 euros por buque, para 57 buques, 273.600 euros.
- Ahorro en remolcadores; cuatro remolcadores en la maniobra de entrada, más dos remolcadores en la de salida, lo que representa actualmente: $(4 \times 57) + (2 \times 57) \times 1.800$ euros = 615.600 euros al año.
- Ahorro en mermas de crudo para refinería. Las perdidas en el momento actual representan una media anual de 6.040 tm, lo que significa, a precio del mercado, unos 271.809 US \$. Al utilizar siempre los mismos buques, estas perdidas se verían muy reducidas o casi anuladas.

10) Cobertura en esta zona para el trasbordo de cargas de los buques en peligro, o con graves emergencias, lo que ayudaría a mejorar considerablemente la seguridad marítima, al mismo tiempo se daría cobertura a la futura área de refugio que se establezca.

11) OPA-90. Con la inevitable entrada en vigor de la responsabilidad ilimitada por parte de los Armadores u Operadores de buques, debido a fallos que ocasionen contaminación y la consiguiente responsabilidad de los receptores de la carga, ¿qué mejor ocasión para controlar los buques petroleros que operan en nuestras costas y descargan en nuestros puertos, si a la postre, en caso de contaminación serán Estado y receptor los responsables finales?

12) Dada la actual carencia de cualquier información, en castellano, sobre este tipo de operaciones, se espera que este estudio sirva para consulta y modesta guía de los profesionales que tengan que adentrarse en el complejo mundo del petróleo, con su movimiento, buques, instalaciones, etc.

-----ooooOoooo-----

STBL: "CONOCO EUROPE"

SS: "CONOCO TEXAS"

MM: Captain J. M. Mayán

Date: July, 1979



BIBLIOGRAFÍA

PUBLICACIONES-LIBROS

- [1]. International Chamber of Shipping & Oil Companies International Marine Forum, ***SHIP TO SHIP TRANSFERS GUIDE (PETROLEUM)***, Third Edition 1997, Witherby & Co Ltd, London, 1997.
- [2]. International Chamber of Shipping & Oil Companies International Marine Forum, ***INTERNATIONAL SAFETY GUIDE FOR OIL TANKERS & TERMINALS***, Fourth Edition, Witherby & Co. Ltd, London, 1996.
- [3]. Oil Companies International Marine Forum, ***MOORING EQUIPMENT GUIDELINES***, Second Edition, Witherby & Co. Ltd, London.
- [4]. Oil Companies International Marine Forum, ***GUIDELINES AND RECOMMENDATIONS FOR THE SAFE MOORING OF LARGE SHIPS AT PIERS AND SEA ISLANDS***, Witherby & Co. Ltd, London, 1978.
- [5]. Organización Marítima Internacional, ***EDICIÓN REFUNDIDA DEL CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR, 1974, Y SU PROTOCOLO DE 1988: ARTÍCULOS, ANEXOS Y CERTIFICADOS***, IMO 2001.
- [6]. Organización Marítima Internacional, ***CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES 1973, MODIFICADO POR EL PROTOCOLO DE 1978***. (OMI-IMO-5225 ISBN 92-801-3469-8).
- [7]. ***REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE LOS ABORDAJES EN LA MAR***, RicardMari Segarra. (Ediciones UPC ISBN 84-7653-470-1).
- [8]. Daniel H. Macelrevey, ***SHIPHANDLING FOR THE MARINER***, second edition, Cornell Maritime Press, Centreville, Maryland, 1988.

- [9]. Rowe R. W. **THE SHIPHANDLER'S GUIDE**, The Nautical Institute & Warsash Maritime Centre, London.
- [10]. Organización Marítima Internacional, **STCW78 CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE NORMAS DE FORMACIÓN, TITULACIÓN Y GUARDIA PARA LA GENTE DE MAR, 1978, EN SU FORMA ENMENDADA EN 1995**, IMO, Londres, 1996.
- [11]. Costa J. B. **TRATADO DE MANIOBRA Y TECNOLOGÍA NAVAL**, Librería San José, Vigo, 1983.
- [12]. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, **PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES DE TRABAJO A BORDO**, (ISBN 84-86817-07-02).
- [13]. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, **TÉCNICAS DE PREVENCIÓN EN LA SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO A BORDO**, (ISBN 84-86817-05-6).
- [14]. Oil Companies International Marine Forum, **INSPECTION GUIDELINES FOR SHIPS CARRYING OIL IN BULK**, 1993.
- [15]. Oil Companies International Marine Forum, **SHIP INFORMATION QUESTIONNAIRE FOR OIL TANKERS**.
- [16]. International Chamber of Shipping & Oil Companies International Marine Forum, **TANKER SAFETY GUIDE (LIQUEFIED GASES)**, second edition, 1995.
- [17]. International Chamber of Shipping & Oil Companies International Marine Forum, **A GUIDE TO CONTINGENCE PLANNING FOR THE GAS CARRIER ALONGSIDE AND WITHIN PORT LIMITS**, 1987.
- [18]. International Chamber of Shipping & Oil Companies International Marine Forum, **THE SHIP SHORE INTERFACE COMMUNICATION NECESSARY FOR MATCHING SHIP TO BERTH**, second edition, 1997.

- [19]. Oil Companies International Marine Forum, **RECOMMENDATIONS FOR EQUIPMENT EMPLOYED IN THE MOORING OF SHIPS AT SINGLE POINT MOORINGS**, third edition 1993, Witherby, London, 1993.
- [20]. Oil Companies International Marine Forum, **HOSE STANDARDS**, third edition, Witherby, London, 1978.
- [21]. Oil Companies International Marine Forum, **EFFECTIVE MOORING**. Witherby & Co. Ltd, London, 1989.
- [22]. Oil Companies International Marine Forum, **ANCHORING SYSTEMS AND PROCEDURES FOR LARGE TANKERS**, first edition 1982. Witherby & Co. Ltd, London, 1982.
- [23]. Oil Companies International Marine Forum, **RECOMMENDATIONS FOR OIL TANKER MANIFOLDS AND ASSOCIATED EQUIPMENT**, fourth edition 1991. Witherby London, 1991.
- [24]. Oil Companies International Marine Forum, **INERT FLUE GAS SAFETY GUIDE**. (ISBN 0-900886-34-X).
- [25]. Oil Companies International Marine Forum, **CLEAN SEAS GUIDE FOR OIL TANKERS**. (ISBN 0-900886-31-5).
- [26]. Oil Companies International Marine Forum, **PREVENTION OF OIL SPILLAGES THROUGH CARGO PUMP ROOM SEA VALVES**.
- [27]. INTERTANKO, **OIL CARGO LOSSES & PROBLEMS WITH MEASUREMENT**.
- [28]. USA. Department of Commerce, **SHIPBOARD GUIDE TO POLLUTION FREE OPERATIONS**.
- [29]. Organización Marítima Internacional, **PRACTICAL INFORMATION ON MEANS OF DEALING WITH OIL SPILLAGES**.

- [30]. Organización Marítima Internacional, **CÓDIGO INTERNACIONAL MARÍTIMO DE MERCANCÍAS PELIGROSAS**. OMI, 1990.
- [31]. Organización Marítima Internacional, **PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA PARA BUQUES QUE TRANSPORTEN MERCANCÍAS PELIGROSAS**, OMI, 1986.
- [32]. Subsecretaría de la Marina Mercante, **SEGURIDAD INTERIOR DEL BUQUE. TRANSPORTES NORMALES Y PELIGROSOS**, Baptista Torrente y Emilio Díaz Ugarri, 1972.
- [33]. International Chamber of Shipping, **GUIDE TO HELICOPTER/SHIP OPERATIONS**, third edition. Witherby & Co. Ltd, London, 1989.
- [34]. National Research Council, National Academy of Sciences, **OIL SPILL RISKS FROM TANK VESSEL LIGHTERING**, 1998. National Academy Press, Washington DC.
- [35]. U. S. Government Printing Office, **CODE OF FEDERAL REGULATIONS 33**. Washington, 2000.
- [36]. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989, **LUCHA CONTRA INCENDIOS A BORDO**, Ricard Mari Segarra y Enrique González Pino.
- [37]. Tanker Structure Cooperative Forum, 1986. **GUIDANCE MANUAL FOR THE INSPECTION AND CONDITION ASSESSMENT OF TANKER STRUCTURES**, Witherby & Co. Ltd. , London.
- [38]. Tanker Structure Cooperative Forum, 1992, **CONDITION EVALUATION AND MAINTENANCE OF TANKER STRUCTURES**, Witherby & Co. Ltd. , London.
- [39]. U. S. Government Printing Office, **DOUBLE HULL STANDARS FOR VESSELS CARRYING OIL IN BULK**, 1992.
- [40]. U. S. Government Printing Office, **GUIDELINES ON ENHANCED PROGRAMME OF SURVEYS FOR OIL TANKERS**, 1992.

- [41]. Tanker Structure Cooperative Forum, 1995, **GUIDELINES FOR THE INSPECTION AND MAINTENANCE OF DOUBLE HULL TANKERS STRUCTURES**, Witherby & Co. Ltd. , London, 1995. (ISBN 1-85609-080-9).
- [42]. Institute of Marine Engineers, **THE SAFETY AUDITING OF DP VESSELS**, Barber S. W. London, 1984.
- [43]. Asea Brown Boveri Marine, **DIESEL-ELECTRIC PROPULSION FOR A 125000 DWT SHUTTLE TANKER**, Helsinki, Finlandia, 1993.
- [44]. Norwegian Petroleum directorate. Department of Energy, **GUIDELINES FOR THE SPECIFICATION AND OPERATION OF DYNAMICALLY POSITIONED DIVING SUPPORT VESSELS**, Copenhagen, Dinamarca, 1993.
- [45]. Man B & W, **LOS MOTORES DIESEL LENTOS DE DOS TIEMPOS**, Madrid, 1990.
- [46]. Institute of Marine Engineers, **CONTROLLABLE PITCH PROPELLERS**, Pehrsson, L., London, 1980.
- [47]. Butterworths, **SHIP DESIGN FOR EFFICIENCY AND ECONOMY**, Schneekluth, H., Londres, 1987.
- [48]. Man B & W Diesel A/S, Alpha Diesel, **THE POWER OF PROPULSION**, Dinamarca, 1996.
- [49]. Simrad Albatros, **THRUSTER CONTROL**, Könsberg, Noruega, 1992.
- [50]. Butterworth-Heinemann Ltd., **POSITION SENSING**, Walcher, H., Oxford, 1994.
- [51]. International Chamber of Shipping & Oil Companies International Marine Forum, **PERIL AT SEA AND SALVAGE, A GUIDE FOR MASTERS**, second edition, 1982., Witherby & Co. Ltd., London, 1982.

- [52]. Dock & Railway Company, **SHIPMASTER INFORMATION & EMERGENCY PROCEDURE**, Harwich, U. K.
- [53]. Nautical Institute of England, **THE SHIP HANDLER'S GUIDE**, England, (ISBN 1- 870077-35-0).
- [54]. Nautical Institute of England, **TUG USE IN PORT**, (ISBN 1-870077-39-3).
- [55]. Thomas Reed Publications Limited, **COMMERCIAL SALVAGE PRACTICE**, Double Century House, Sunderland, England, 1987. (ISBN 0-947637-400).
- [56]. Stanford Maritime Ltd, **TANKER PRACTICE**, Captain G. A. B. King, London, 1978.
- [57]. Charles Griffin and Co. Ltd., **TANKER CARGO HANDLING**, Captain D. Rutherford, first edition 1980, London.
- [58]. The Maritime Press, **PETROLEUM TANKSHIP SAFETY**, R. C. Page and A Ward Gardner, first edition, London, 1971.
- [59]. The National Research Council. National Academy of Sciences, **RESPONDING TO CASUALTIES OF SHIPS BEARING HAZARDOUS CARGOES**, Washington.
- [60]. International Chamber of Shipping, **SAFETY IN LIQUEFIED GAS TANKERS**, 1980.
- [61]. International Chamber of Shipping, **SAFETY IN CHEMICAL TANKERS**, 1992.
- [62]. Organización Marítima Internacional, **CÓDIGO INTERNACIONAL PARA LA APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO DE EXPOSICIÓN AL FUEGO**, 1998. (ISBN 92-801-3532-5).
- [63]. Faber & Faber, Ltd., **HARBOR PILOTAGE AND THE HANDLING AND MOORING OF SHIP**, Richar A. B. Ardley, London.

- [64]. ST. Martin's Press, **THE THEORY AND PRACTICE OF SEAMANSHIP**, G. L. Danton, New York.
- [65]. Cornell Maritime Press, **SHIPHANDLING IN NARROW CHANNELS**, Carlyle J. Plummer, Cambridge, Md. U: S. A.
- [66]. U. S. Naval Institute, **NAVAL SHIPHANDLING**, R. S. Crenshaw, Annapolis, Mariland, U. S. A.
- [67]. Honourable Company of Master Mariners, **STOPPING DISTANCES OF SHIPS**, second edition, 1967.
- [68]. Cornell Maritime Press, **TUGS, TOWBOATS AND TOWING**, E. M. Brady. Cambridge, Md. U. S. A.
- [69]. Her Majesty's Stationery Office, **ADMIRALTY MANUAL OF SEAMANSHIP**, London.
- [70]. International Chamber of Shipping, **INTERNATIONAL SAFETY MANAGEMENT ISM CODE GUIDELINES**, 1996.
- [71]. Brown Son & Ferguson, **THE PRACTICE OF OCEAN RESCUE**, R. E. Sanders, Glasgow.
- [72]. U. S. Naval Institute, **HEAVY WEATHER GUIDE**, Capt. Harding and Capt. Kotach. Annapolis, Md. U. S. A.
- [73]. **SOME SHIP DISASTERS AND THEIR CAUSES**, K. C. Barnaby. Hutchinson of London.
- [74]. Van Nostrand, **DAMAGE CONTROL**, T. J. Kelly, N. Y. & London.

OTRAS PUBLICACIONES Y DOCUMENTOS CONSULTADOS

- [1]. EXXON Company International, **POLLUTION PREVENTION ON TANKERS**, Transportation Department, Florhan Park, N: J.
- [2]. EXXON Research and Engineering Company, **SHIPBOARD MOORING GUIDE**, Marine Research Program, 1976.
- [3]. CORLETT, E:C.B., **STUDIES ON INTERACTION AT SEA**, 1978.
- [4]. SEAWARD TECHNICAL MANUAL, **SEA CUSHION MARINE FENDERS**, Seaward International, Inc. 2001.
- [5]. YOKOHAMA RUBBER CO., LTD, **YOKOHAMA FLOATING FENDERS PNEUMATIC 50 % 80**, Catalog N° CN-0303 S-02 E.
- [6]. Inmingham Oil Terminal, **TERMINAL INFORMATION AND REGULATIONS**, Killingholme Jetty. Inmingham, U.K.
- [7]. Rotterdam Municipal Port Management, **ROTTERDAM PORT INFORMATION**, Rotterdam, Netherlands.
- [8]. SHELL UK LIMITED, **REFINERY SAFETY, FIRE AND SECURITY REGULATIONS FOR VISITING VESSELS**, Stanlow, U.K.
- [9]. COMPLEJO REPSOL - YPF A CORUÑA, **MANUAL DEL TERMINAL MARÍTIMO REPSOL PETRÓLEO S. A.** A Coruña, España.
- [10]. CONOCO INTERNATIONAL, **TERMINAL INFORMATION AND REGULATIONS**, Clifton Ridge, La, USA.
- [11]. CONOCO SHIPPING COMPANY, **SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AND PROCEDURES MANUAL**, Marine Department.
- [12]. Lloyd's Register of Shipping, **HULL SURVEY OF VLCCS**, Technical Bulletin N° 69.

- [13]. Safety at Sea International, **TANKER SALVAGE OPERATIONS**, Nautical Institute.
- [14]. Pacific Marine Salvage Company, **EMERGENCY TRANSFER SYSTEM FOR DISABLED TANKERS**, US Navy, New York 1974.
- [15]. John S. Clay, **SALVAGE OF STRANDED TANKERS WITH THE AID OF COMPUTERS**.
- [16]. The Institute of Marine Engineers, Marine Engineers Review, **BREAKTHROUGH FOR ELECTRIC POWER STATION CONCEPT ON SHUTTLE TANKERS**, Londres, U.K., 1993.
- [17]. The Institute of Marine Engineers, Marine Engineers Review, **DIESEL ELECTRIC VERSUS DIESEL MECHANICAL**, Londres, U.K., 1993.
- [18]. Miller Freeman, S. A. **DIESEL-ELECTRIC SHUTTLE TANKERS BY AESA FOR KNUITSEN**, Madrid, Junio, 1995.
- [19]. The Institute of Marine Engineers, Marine Engineers Review, **DP POSITIONED FOR WIDER APPLICATIONS**, Londres, U.K., Febrero, 1996.
- [20]. The Institute of Marine Engineers, Marine Engineers Review, **ELECTRIC PROPULSION: THE EFFECTIVE SOLUTION?**, Londres, U.K., Noviembre, 1995.
- [21]. Simrad Albatros, **DYNAMIC POSITION SYSTEM ADP 702**, Kongsberg, Noruega, Noviembre, 1992.
- [22]. Simrad Albatros, **INTEGRATED CONTROL SYSTEM FOR OFFSHORE LOADING TANKERS**, Kongsberg, Noruega, Noviembre, 1993.
- [23]. Miller Freeman, S. A. **PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA PARA PETROLEROS SHUTTLE**, Madrid, Agosto, 1994.

- [24]. The Institute of Marine Engineers, Marine Engineers Review, **SHUTTLE TANKERS**, Londres, U.K., Enero, 1998.
- [25]. The Institute of Marine Engineers, Marine Engineers Review, **SUBMERGED TURRET LOADING CONCEPT GAINS INCREASING RECOGNITION**, Londres, U.K., Marzo, 1995.
- [26]. Tension Technology International, **FIBER ROPES FOR OCEAN ENGINEERING IN THE 21^a CENTURY**. Página WEB: http://tensiontech.com/papers/deep_mor/deep_moor.htm
- [27]. Seaward International, Inc., **SEA CUSHION FOAM-FILLED MARINE FENDER**. Página WEB: <http://www.seaward.com.seachushn.htm>
- [28]. Transportation Safety, **A GUIDE TO OFFSHORE PERSONNEL TRANSFERS**. Página WEB: http://www.moxietraining.com/programs/offshore/off_transportation.htm
- [29]. Sparrows Offshore, **FROG PERSONNEL TRANSPORT CAPSULE**, Página WEB: <http://www.sparrows.co.uk/frog.htm>
- [30]. "The dangerously low safety margins for large tankers coming into coastal waters such as Milford Haven", **ANCHORING LARGE TANKERS**, Professor Michael Disney looking into the "Sea Empress" disaster 1996. Página WEB: [http://goog.ucl.ac.uk/mdisney/sea_empress/Appendix E/APP E.htm](http://goog.ucl.ac.uk/mdisney/sea_empress/Appendix_E/APP E.htm)
- [31]. Marine Safety Directorate, **BERTH, MOORING AND FENDERING**, Department of Transport Canada. Página WEB: <http://tc.gc.ca/MarineSafety/Directorate/TP/Tp743/Appendix3 e.htm>
- [32]. Honeywell Performance Fibers Spectra, **SPECTRA FIBER**. Página WEB: <http://www.performancefibers.com/products/spectra.html>
- [33]. **YOKOHAMA PNEUMATIC FENDER**. Página WEB: <http://www.yrc.co.jp/marine/a.html>

- [34]. **FENDER CARE MARINE SOLUTIONS**. Página WEB:
<http://shiptechnology.com/contrators/port/fender.html>
- [35]. <http://www.witherbys.com/acatalog/WITHERBYS/CATALOGUEtankers86.html>

ANEXO I

RESUMEN ANUAL DE CRUDO DESCARGADO EN LA TERMINAL DE REPSOL-YPF DE A CORUÑA.

En las listas que figuran a continuación, y que corresponden a los años 2002, 2003 y 2004, de las descargas recibidas de petróleo crudo, no aparecen reflejadas las parcelas de residuos recibidas de las refinerías rusas, que se utilizan después de efectuar el “blended” con gasolina, computadas como petróleo crudo, lo cual supone unas 400.000 tm. por año, que se deberán añadir, lo que nos da unos totales aproximados de cinco millones de toneladas métricas año.

RESUMEN ANUAL DE CRUDO ACUMULADO, 2002						
TOTAL MT SEGÚN B/L			4.867.486,997			
TOTAL MT SEGÚN REFINERÍA			4.860.915,786			
Nº	BUQUE	GRADO	B/L	REFINER.	DIF.	%
1	SKS TWEED	EKOFISK	90.657,617	90.596,233	-61,384	-0,068
2	SKS TYNE	MAYA	104.748,404	104.327,926	-420,478	-0,401
3	PROGRESS	SCHIEHALL.	89.721,000	89.710,354	-10,646	-0,012
4	VALLOMBROSA	SIRTICA	82.126,190	82.134,051	7,861	0,010
5	SKS TANARO	MAYA	104.574,302	104.287,189	-287,113	-0,275
6	BERGITTA	DUC	80.479,403	80.280,734	-198,669	-0,247
7	SKS TRINITY	MAYA	104.425,828	103.800,538	-625,290	-0,599
8	APAGEON	SIRTICA	78.814,550	78.760,923	-53,627	-0,068
9	PEDOULAS	DUC	91.718,868	91.700,493	-18,375	-0,020
10	SKS TUGELA	MAYA	104.537,424	104.579,361	41,937	0,040
11	PEDOULAS	EKOFISK	83.750,275	83.729,152	-21,123	-0,025
12	SINTRA	ES SHARAR	77.115,176	77.011,412	-103,764	-0,135
13	SKS TIETE	MAYA	104.901,189	104.547,413	-353,776	-0,337
14	MINERA NOUNOU	MAYA	69.628,830	69.205,881	-422,949	-0,607

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

15	ALFA BRITANNIA	EKOFISK	83.605,720	83.644,404	38,684	0,046
16	AKAD. PUSTOVOYT	SIRTICA	80.122,750	79.977,516	-145,234	-0,181
17	SKS TANARO	MAYA	104.968,992	104.890,220	-78,772	-0,075
18	ROBIN	ARGELIA C.	28.897,078	28.851,588	-45,490	-0,157
19	CERIGO	SAHARA B.	78.184,386	78.284,230	99,844	0,128
20	SKS TYNE	MAYA	104.814,888	104.511,352	-303,536	-0,290
21	CERIGO	C.ARG+SAH.	72.259,309	72.049,220	-210,089	-0,291
22	NAVION SAGA	AMNA	79.354,280	79.106,334	-247,946	-0,312
23	SKS TRENT	MAYA	104.607,428	104.390,121	-217,307	-0,208
24	SKS TRINITY	MAYA	104.638,693	104.224,785	-413,908	-0,396
25	SILBA	SIRTICA	79.137,610	79.172,675	35,065	0,044
26	MERAPI	SIBERIA LIG	79.904,795	79.848,995	-55,800	-0,070
27	SKS TIETE	MAYA	104.779,280	104.523,497	-255,783	-0,244
28	VENETIA	CAÑOLIMON	115.739,361	115.737,540	-1,821	-0,002
29	VÉLEZ BLANCO	MAYA	71.915,537	72.471,048	555,511	0,772
30	SKS TUGELA	MAYA	104.674,866	104.585,501	-89,365	-0,085
31	SINTRA	SIRTICA	82.497,850	82.318,657	-179,193	-0,217
32	SKS TRINITY	MAYA	104.766,605	104.311,857	-454,748	-0,434
33	AKAD PUSTOVOYT	SIBERIA LG.	72.271,593	72.235,854	-35,739	-0,049
34	BUTRÓN	MAYA	72.158,659	71.923,018	-235,641	-0,327
35	SKS TORRENS	MAYA	104.728,093	104.440,577	-287,516	-0,275
36	CERIGO	SAHARA BL.	78.028,836	77.987,529	-41,307	-0,053
37	SPORADES	BRASS LIGH	48.378,205	48.246,638	-131,567	-0,272
38	KALYMNOS	AMNA	79.620,970	79.604,119	-16,851	-0,021
39	SKS TUGELA	MAYA	104.490,426	104.054,209	-436,217	-0,417
40	SINTRA	SARIR	83.806,600	83.602,161	-204,439	-0,244
41	OLIER JACOB	CAÑOLIMÓN	117.364,417	117.451,379	86,962	0,074
42	SKS TWEED	MAYA	104.766,827	104.728,985	-37,842	-0,036
43	SKS TYNE	MAYA	104.641,620	104.489,769	-151,851	-0,145

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

44	HISTRIA DIAMOND	SIRTICA	81.095,080	80.761,900	-333,180	-0,411
45	MEKHANIK SLAUTA	SIBERIA LIG	55.844,294	55.838,616	-5,678	-0,010
46	SKS TUGELA	MAYA	104.563,995	104.452,835	-111,160	0,106
47	STAR 2	SIBERIA LIG	79.591,354	79.396,163	-195,191	-0,245
48	SKS TRINITY	MAYA	104.771,955	104.657,257	-114,698	-0,109
49	EXPRESS	ES SHARAR	80.752,780	80.585,519	-167,261	-0,207
50	SCORPIUS	FORTIES	80.183,235	80.170,264	-12,971	-0,016
51	SINTRA	ES SHARAR	80.991,383	81.479,245	487,862	0,602
52	MINERVA NOUNO	MAYA	102.755,544	102.654,985	-100,559	0,098
53	NORDISLE	EKOFISK	90.543,317	90.427,740	-115,577	-0,128
54	SKS TWEED	MAYA	104.644,985	104.317,439	-327,546	-0,313

RESUMEN ANUAL DE CRUDO ACUMULADO, 2003						
TOTAL MT SEGÚN B/L		5.395.430,214				
TOTAL MT SEGÚN REFINERÍA		5.388.736,411				
Nº	BUQUE	GRADO	B/L	REFINER.	DIF.	%
1	ANTARCTICA	ES SHARAR	80.929,805	80.896,893	-32,912	-0,041
2	SKS TORRENS	MAYA	104.558,468	104.518,832	-39,636	-0,038
3	MAGNITUDE	AMNA	83.458,840	83.197,897	-260,943	-0,313
4	WINDSOR	SIRTICA	82.246,390	82.040,465	-205,925	-0,250
5	SINTRA	ASHTART	77.907,029	77.780,503	-126,526	-0,162
6	SKS TAGUS	MAYA	104.897,832	104.569,560	-328,272	-0,313
7	PETROPAVLOVSK	URAL LIGHT	100.975,017	101.094,856	119,839	0,119
8	ELISABETH KNUSEN	DRAUGEN	109.533,000	109.253,889	-279,111	-0,255
9	MOSCOW	URAL LIGHT	100.733,924	100.730,535	-3,389	-0,003
10	ELIANE	FLOTTA	88.488,340	88.468,400	-19,940	-0,023
11	IST	SIRTICA	78.374,330	78.168,940	-205,390	-0,262

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

12	SKS TIETE	MAYA	104.682,845	104.562,922	-119,923	-0,115
13	CHANNEL DRAGON	EKOFISK	90.296,176	90.293,222	-2,954	-0,003
14	FRAMURA	ARABIA HV.	81.398,861	81.329,633	-69,228	-0,085
15	BERING SEA	FLOTTA	88.577,320	88.407,227	-170,093	-0,192
16	NAVION ANGLIA	STATJORD	110.130,000	110.197,031	67,031	0,061
17	SKS TUGELA	MAYA	104.580,302	104.472,149	-109,153	-0,104
18	KUBAN	URAL LIGHT	102.122,724	102.206,310	83,586	0,082
19	NEW ACE	EKOFISK	84.825,003	84.806,910	-18,093	-0,021
20	SKS TANARO	MAYA	104.736,788	104.638,479	-98,309	-0,094
21	THORNBURY	URAL LIGHT	81.169,922	81.200,131	30,209	0,037
22	ARTEAGA	SIRTICA	82.655,730	82.438,281	-217,449	-0,263
23	SKS TAGUS	MAYA	105.724,557	105.320,908	-403,649	-0,382
24	HISTRIA DIAMOND	SIRTICA	78.872,590	78.653,057	-219,533	-0,278
25	SKS TUGELA	MAYA	104.915,129	104.817,347	-97,782	-0,093
26	HISTRIA DIAMOND	SAHARA B.	80.205,395	80.135,305	-70,090	-0,087
27	HISTRIA EMERALD	SIRTICA	78.709,200	78.590,754	-118,446	-0,150
28	SKS TRENT	MAYA	104.570,868	104.454,253	-116,615	-0,112
29	VIGDIS KNUSEN	STATJORD	110.844,000	110.699,206	-144,794	-0,131
30	ZORAS	SIRTICA	82.452,160	82.389,759	-62,401	-0,076
31	SKS TRINITY	MAYA	104.675,424	104.562,625	-112,799	-0,108
32	DECATHLON	MAYA	62.814,465	62.651,537	-162,928	-0,259
33	VIGDIS KNUSEN	GULLFAKS	113.135,000	113.076,215	-58,785	-0,052
34	SKS TWEED	MAYA	104.707,180	104.505,372	-201,808	-0,193
35	BERGITTA	EKOFISK	90.350,825	90.308,141	-42,684	-0,047
36	SKS TRENT	MAYA	104.510,010	104.373,947	-136,063	-0,130
37	SINTRA	SIRTICA	82.749,190	82.652,224	-96,966	-0,117
38	BLACK SEA	SIRTICA	82.691,170	82.408,783	-282,387	-0,341
39	IRAN AMOL	ASHTART	75.192,722	75.013,109	-179,613	-0,239
40	SKS TANARO	MAYA	104.709,814	104.459,969	-249,845	-0,239

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

41	VENETIA	CAÑADON S	80.618,730	80.572,619	-46,111	-0,057
42	SKS TIETE	MAYA	104.540,409	104.442,182	-98,227	-0,094
43	AEGEAN LADY	MAYA	108.511,653	108.377,824	-133,829	-0,123
44	KAREN KNUITSEN	NORNE	113.927,460	113.938,361	10,901	0,010
45	SINTRA	SIRTICA	82.546,280	82.430,795	-115,485	-0,140
46	GLEN MAYNE	MAYA	107.685,264	107.431,365	-253,899	-0,236
47	SKS SIRA	MAYA	102.519,484	102.256,502	-262,982	-0,257
48	NAVION ANGLIA	STATFJORD	110.079,000	109.968,852	-110,148	-0,100
49	NURIA TAPIAS	MAYA	102.292,897	102.177,924	-114,973	-0,112
50	SINTRA	AMNA	79.696,620	79.628,696	-67,924	-0,085
51	ELIOMAR	MAYA	62.667,901	62.481,910	-185,991	-0,297
52	VIGOUR	ES SHASRA	81.033,944	80.875,676	-158,268	-0,195
53	SKS MOSEL	MAYA	104.950,191	104.924,630	-25,561	-0,024
54	EVITA	STATFJORD	112.562,000	112.451,952	-110,048	-0,098
55	NAVION HISPANIA	GULLFAKS	113.302,000	113.298,025	-3,975	-0,004
56	SKS TYNE	MAYA	104.162,119	104.156,951	-5,168	-0,005
57	SKS SIRA	MAYA	105.225,917	104.977,571	-148,346	-0,236

RESUMEN ANUAL DE CRUDO ACUMULADO, 2004						
TOTAL MT SEGÚN B/L		4.523.358,716				
TOTAL MT SEGÚN REFINERÍA		4.519.163,078				
Nº	BUQUE	GRADO	B/L	REFINER.	DIF.	%
1	SKS TIETE	MAYA	104.453,418	104.257,177	-196,241	-0,188
2	SCORPIUS	SARIR	82.810,600	82.817,506	6,906	0,008
3	NAVION OCEANIA	STATFJORD	110.869,000	110.755,987	-113,013	-0,102
4	NAVION BRITANN	GULLFAKS	109.825,000	109.907,122	82,122	0,075
5	SKS TWEED	MAYA	104.783,237	104.511,946	-271,291	-0,259

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

6	LIVIA	SIRTICA	78.216,250	78.100,056	-116,194	-0,149
7	NORDIC STAVANGER	STATFJORD	112.032,000	111.911,458	-120,542	-0,108
8	WILMINA	MAYA	68.796,630	68.684,808	-111,822	-0,163
9	LIVIA	BOURI	86.062,700	85.951,608	-111,092	-0,129
10	HISTRIA DIAMOND	SIRTICA	78.254,480	78.153,650	-100,830	-0,129
11	SKS TUGELA	MAYA	104.593,766	104.176,458	-417,308	-0,399
12	KAREN KNUTSEN	NORNE	116.206,000	116.512,452	306,452	0,264
13	HISTRIA EMERALD	SIRTICA	78.492,030	78.378,017	-114,013	-0,145
14	SKS TRINITY	MAYA	104.712,864	104.523,206	-189,658	-0,181
15	NAVION SCANDIA	DRAUGEN	110.211,000	110.206,921	-4,079	-0,004
16	GERD KNUTSEN	GULLFAKS	114.113,000	114.111,548	-1,452	-0,001
17	SIFNOS	MAYA	62.554,415	62.437,249	-117,166	-0,187
18	SKS TUGELA	MAYA	104.898,109	104.861,492	-36,617	-0,035
19	LIVIA	SIRTICA	78.543,020	78.466,946	-76,074	-0,097
20	ANNA KNUTSEN	STATFJORD	111.466,000	111.344,159	-121,841	-0,109
21	SKS TRENT	MAYA	104.926,268	104.939,991	13,723	0,013
22	STENA ALEXITA	GULLFAKS	115.030,000	114.905,927	-124,073	-0,108
23	SKS SENNE	MAYA	71.984,356	71.768,142	-216,214	-0,300
24	MERIBEL	SIRTICA	82.555,450	82.500,393	-55,057	-0,067
25	SKS TAGUS	MAYA	104.796,728	104.714,886	-81,842	-0,078
26	ELISABETH KNUTSEN	NORNE	114.080,000	114.123,459	43,459	0,038
27	SKS TUGELA	MAYA	104.441,320	104.215,087	-226,233	-0,217
28	LIVIA	SAHARA BL.	83.683,653	83.620,446	-63,207	-0,076
29	SCF Khibiny	MAYA	63.062,760	63.018,960	-43,800	-0,069
30	SKS TRINITY	MAYA	104.987,198	104.782,693	-204,505	-0,195
31	ELISABETH KNUTSEN	NORNE	114.185,000	114.116,961	-68,039	-0,060
32	MINERVA MAYA	SAHARA BL.	80.068,558	80.093,688	25,130	0,031
33	SKS TORRENS	MAYA	104.919,955	104.957,929	37,974	0,036
34	GENMAR ARGUS	MAYA	62.650,475	62.581,386	-69,089	-0,110

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE TRASBORDO DE CARGA
ENTRE BUQUES TANQUE Y ENTRE ESTOS Y LAS TERMINALES,
UTILIZANDO UN SHUTTLE-TANKER DE PROPULSIÓN DIESEL-ELÉCTRICA Y
POSICIONAMIENTO DINÁMICO

35	SKS TUGELA	MAYA	104.648,059	104.584,098	-63,961	-0,061
36	GENMAR PROGRESS	SIRTICA	78.715,320	78.465,620	-249,700	-0,317
37	HISTRIA EMERALD	ES SHARARA	81.235,730	81.280,622	44,892	0,055
38	SKS TYNE	MAYA	104.737,961	104.565,809	-172,152	-0,164
39	TORDIS KNUITSEN	GULLFAKS	112.703,000	112.745,391	42,391	0,038
40	HISTRIA EMERALD	ES SHARARA	81.220,518	81.169,166	-51,352	-0,063
41	SKS MOSEL	SIRTICA	81.354,550	81.242,277	-112,273	-0,138
42	KAMLESH	MAYA	62.951,314	62.970,351	19,037	0,030
43	MINERVA ELEONORA	URAL LIGERO	98.713,372	98.622,757	-90,615	-0,092
44	HISTRIA DIAMOND	SAHARA BLEND	79.404,860	79.352,647	-52,213	-0,066
45	NORDATLANTIC	SIRTICA	78.609,100	78.414,495	-194,605	-0,248
46	SKS TRINITY	MAYA	104.456,520	104.346,241	-110,279	-0,106
47	SALLIE KNUITSEN	NORNE	116.421,000	116.112,202	-308,798	-0,265
48	SKS TWEED	MAYA	104.922,172	104.881,688	-40,484	-0,039

NOTA: Las indicaciones en rojo corresponden a buques gemelos del Shuttle tipo, y las de rojo en cursiva, al buque tipo.

ANEXO II

EL PETRÓLEO: PRODUCCIÓN Y RESERVAS 2004

LOCALIZACIÓN: PRODUCCIÓN Y RESERVAS		
PAÍS	PRODUCCIÓN Miles bbls/día	RESERVAS millones de barriles
SAUDI ARABIA	2.500	261.000
IRAN	1.252	125.800
IRAQ	735	115.000
KUWAIT	584	99.000
U. A. E	684	97.800
VENEZUELA	834	77.800
RUSIA	2.703	60.000
LIBYA	480	36.000
NIGERIA	710	25.000
U. S. A	2.097	22.677
CHINA	1.243	18.250
MEJICO	1.160	15.674
QATAR	235	15.207
ARJELIA	310	11.314
NORUEGA	1.149	10.447
KAZAKISTAN	299	9.000
BRASÍL	546	8.500
AZARBAIJAN	110	7.000
OMAN	330	5.506
ANGOLA	326	5.412
INDIA	242	5.371
INDONESIA	407	4.700

REINO UNIDO	842	4.665
ECUADOR	143	4.630
CANADA	808	4.500
CANADA	ARENAS ASFALTICAS	174.000
YEMEN	128	4.000
EGIPTO	274	3.700
AUSTRALIA	227	3.500
MALASIA	281	3.000
ARGENTINA	269	2.820
SYRIA	186	2.500
GABON	91	2.499
DINAMARCA	135	2.277
COLOMBIA	211	1.842
CONGO	93	1.506
BRUNEY	69	1.350
CHAD	-	1.000

NOTA: Los datos proceden del “Oil and Gas Journal” [Energy Information Administration 2004]. No incluyen las reservas menores de 1000 millones de barriles.

ANEXO III

PLAN ESTRATÉGICO DE ALIGERAMIENTOS EN U. S. A.

Los Estados Unidos tienen varias zonas de suministro a base de VLCCs y ULCCs, como son: Alaska (Port valdez – Figura 1.anexoIII.366). Golfo Pérsico (Arabia Saudita, Kuwait, Irak). Mar del norte (Sullon Voe) y Nigeria. Estos VLCCs cargados, son aligerados en las zonas de aligeramiento designadas en el Golfo de México, conocidas por los nombres:

- a) “Southtex”, área geográfica que abarca las aguas delimitadas por una línea, que conecta los siguientes puntos, comenzando en:

Latitud Norte	Longitud W.
27° 40' 00”	93° 00' 00”, de aquí a
27° 40' 00”	94° 35' 00”, de aquí a
28° 06' 30”	94° 35' 00”, de aquí a
27° 21' 00”	96° 00' 00”, de aquí a
26° 30' 00”	96° 00' 00”, de aquí a
26° 30' 00”	93° 00' 00”, de aquí al primer punto

- b) “Gulmex N°2”, área geográfica que comprende las aguas delimitadas por una línea que conecta los siguientes puntos, comenzando en:

Latitud Norte	Longitud W.
27° 53' 00”	89° 00' 00”, de aquí a
27° 53' 00”	91° 30' 00”, de aquí a
26° 30' 00”	91° 30' 00”, de aquí a
26° 30' 00”	89° 00' 00”, de aquí al primer punto

- c) “Offshore Pascagoula”, área geográfica que comprende las aguas delimitadas por una línea que conecta los siguientes puntos, comenzando en:

Latitud Norte	Longitud W.
29° 20' 00"	87° 00' 00", de aquí a
29° 12' 00"	87° 45' 00", de aquí a
28° 39' 00"	88° 00' 00", de aquí a
28° 00' 00"	88° 00' 00", de aquí a
28° 00' 00"	87° 00' 00", de aquí al primer punto

- d) “South Sabine Point”, área geográfica que comprende las aguas delimitadas por una línea que conecta los siguientes puntos, comenzando en:

Latitud Norte	Longitud W.
28° 30' 00"	92° 38' 00", de aquí a
28° 44' 00"	93° 24' 00", de aquí a
28° 33' 00"	94° 00' 00", de aquí a
28° 18' 00"	94° 00' 00", de aquí al primer punto.

Los VLCCs de Alaska efectúan sus descargas en la costa del Pacífico de Panamá, su petróleo ANS (Alaska North Slope), es bombeado a la costa Atlántica de Panamá, donde es cargado en buques de tamaño y calado adecuados para poder descargar en la costa Sur y Atlántica de los Estados Unidos. Dichos buques son de igual tamaño a los aligeradores que operan en las zonas antes mencionadas, habitualmente son los mismos.

Los VLCCs que proceden de otros lugares del mundo, efectuarán sus descargas bien aligerando en las zonas mencionadas, o descargando en el “LOOP” Louisiana Offshore Oil Port, que es un puerto de aguas profundas diseñado para la descarga de grandes buques y localizado en el golfo de México, aproximadamente a 18 millas al Sur de la costa de Luisiana; las coordenadas de la plataforma de bombeo son: ϕ 28°-53'-06" N, λ 090°-01'-28" W.

Desde las zonas de aligeramiento antes mencionadas, y del LOOP, se distribuyen las cargas hacia la mayor parte de las refinerías del país.

Los buques dedicados al trasbordo son utilizados igualmente para efectuar viajes cortos y transportar el crudo que se importa de los países productores cercanos: Venezuela y México, principalmente.



Figura 1.ANEXOIII.366 – Terminal de Port Valdez, Alaska